



# Krible Krable

# MIKROFORSKER I INDSKOLINGEN

Lærervejledning til  
lærere og pædagoger,  
der vil arbejde med  
undersøgelser i  
indskolingen



## Naturfaglige kompetencer

- Modellering
- Perspektivering
- Kommunikation
- Undersøgelse

Flere små forskere i naturen

Mikroforsker er inspireret af Nysgjerriger, udviklet af Norges Forskningsråd



novo  
nordisk  
fonden

### Tekst og redaktion

Pernille Haugaard Jensen  
Sara Bøndergaard  
Anita Søholm  
Kari Hald  
Lenette Schunck

### Bidragydere

Kirsten Holmenlund  
Iben Lindegaard Pedersen  
Helen Holm  
Nanna Johansen  
Aska Ono Bjerresø

### Illustrationer

Jan Solheim

### Grafik og layout

Kristina Colston, skyfri.net

### Tryk

Trykkeriet Friheden

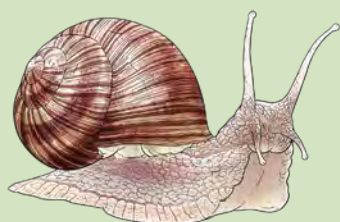
### Fotos

Jens Frost  
Jakob Vind  
Lenette Schunck  
Nanna Kreutzmann

### Udgivelse

Mikroforsker i indskolingen 2022,  
1. oplag, antal 5000 stk  
Naturvejledning Danmark  
[www.kriblekrable.dk](http://www.kriblekrable.dk)  
[www.mikroforsker.dk](http://www.mikroforsker.dk)

ISBN: 978-87-972102-7-7



Det er sjovt  
at være  
Mikroforsker  
- også for de  
voksne.

Pernille Haugaard Jensen



Undervisnings- og udviklingsansvarlig,  
Naturcenter Amager Strand.

Sara Bøndergaard



Natur- og friluftvejleder,  
[Naturesara.dk](http://Naturesara.dk).

Anita Søholm



Biolog og adjunkt,  
Via University College.

Kari Hald



Naturvejleder og projektleder  
Krible Krable.

Lenette Schunck



Naturvejleder og projektmedarbejder  
Krible Krable.



# Indhold

Mikroforskermetoden i natur/teknologi – lærerens praksis – er det noget for mig?	4
Hvorfor Mikroforsker?	5
Mikroforsker – kompetenceområder i natur/teknologi, dansk og matematik	6
Hvad er Mikroforskere?	8
Lærerrollen	10
Tilpasning til elevernes alder og kompetencer	11
<b>Hvad er et forskersprint?</b>	<b>12</b>
Forskersprint – Kan en regnorm bakke?	13
Forskersprint – Myremad	14
Forskersprint – Linedanserdyr	15
Mikroforsker – undervisningseksempler til en dag	16
Mikroforsker over flere dage	17
Stedbaseret læring	18
<b>Mikroforskermetoden</b>	<b>19</b>
 Gå ud i naturen	20
 Jeg undrer mig over	22
 Hvorfor er det sådan?	24
 Læg en plan	26
 Hent oplysninger	28
 Vi har fundet ud af	30
 Fortæl det til andre	32
<b>5 interview om Mikroforskerforløb</b>	<b>34</b>
1. Mikroforsker og specialklasselever	34
2. Mikroforsker i et samarbejde mellem SFO og skole	36
3. Mikroforskere i børnehaveklassen	38
4. Tværfaglighed og Mikroforskermetoden	40
5. Alle vinder viden og samarbejde – 3.a	42
Nysgerrighed og naturfaglig dannelse	44
Bliv årets Mikroforsker	46
Hvis du vil vide mere	47

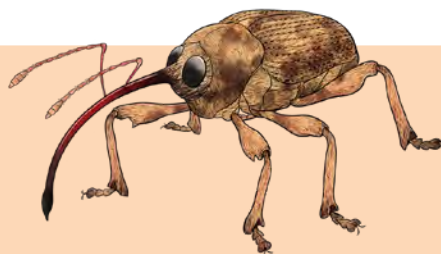


# Mikroforskermetoden i natur/teknologi

## Lærerens praksis – er det noget for mig?



**Lene Christensen,**  
specialkonsulent i Astra,  
referencegruppemedlem i  
Krible Krable samt dommer i  
Mikroforskerkonkurrencen.



**”Hvad synes I, det bedste har været?”**

**Spørgsmålet stiller jeg til en 2. klasse, hvor vi har arbejdet med ”Naturen i skolegården” som genstandsfelt og benyttet Mikroforskermetoden, da de skulle arbejde med deres egne undringer.**

Jeg får et genialt svar af Asger, den stille dreng i klassen: ”Det bedste er, at jeg slet ikke kan tro eller spørge om noget forkert. Jeg skal bare selv undersøge, om det, jeg troede, var rigtigt eller forkert.”

Jeg er så enig med Asger, dét er lige det, Mikroforskermetoden kan. Didaktisk vejledning til at stilladsere undervisningen, så der er rum og plads til elevens nysgerrighed og elevens egne design af undersøgelser. Det er elementer i naturfagsundervisningen, som vi ved, er enormt vigtige for fastholdelse af motivation og forståelse for naturfag og naturvidenskab.

Årets vinder af Mikroforskerkonkurrencen, Jesper Frandsen (børnehaveklasse C på Langelinieskolen i København), havde netop et centralt fokus på elevernes motivation og egen lyst til undren. Elevinddragelse i den naturvidenskabelige arbejds metode blev introduceret på en meget fin måde, og Jesper Frandsen havde netop ikke et fokus på, om eleverne kunne komme frem til et rigtigt svar, men et stort fokus på, at eleverne selv skulle designe en undersøgelse, der kunne be- eller afkræfte deres egne hypoteser. Det var tydeligt, at eleverne havde forstået dette, da de reagerede positivt og konstruktivt på det faktum, at deres egne hypoteser ikke kunne bekræftes.

Hvis du implementerer **Mikroforskermetoden** som fast praksis i din undervisning, får du redskaber til at komme i gang med naturvidenskabelig arbejds metode for de yngste. Du får didaktiske vejledninger til at få styr på processen, så det ikke virker kaotisk, når eleverne går i gang med egne undersøgelser. Du får didaktisk vejledning til introduktion af ”Jeg undrer mig over” som forløber for det naturfaglige spørgsmål og ”Hvorfor er det sådan?” som forløber for hypotesen.

Så jeg håber, I vil lade jer inspirere af Mikroforskermetoden. Det er så absolut en fantastisk måde at introducere de yngste for naturvidenskabelig arbejds metode, så de i udkolingen er klædt på til at arbejde med naturfaglige udfordringer og fælles prøve, hvor de netop skal kunne demonstrere undersøgelseskompetencen.

God fornøjelse  
Lene Christensen

I kan læse mere om Mikroforskermetoden på [www.mikroforsker.dk](http://www.mikroforsker.dk)  
På [www.testoteket.dk](http://www.testoteket.dk) finder I didaktiske vejledninger til arbejdet med naturfaglige undersøgelser. I finder ligeledes mere end 200 konkrete undersøgelser klar til brug i den naturfaglige undervisning.

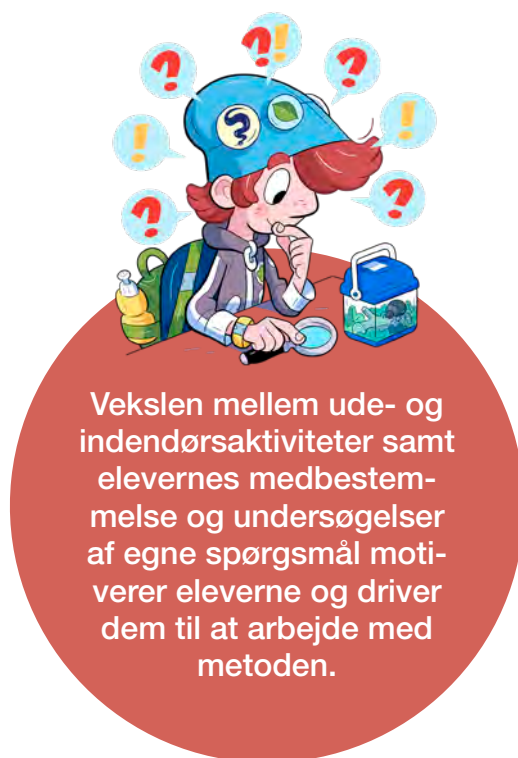
## Mikroforsker – flere små forskere i naturen!

# Hvorfor Mikroforsker?

Et Mikroforskerforløb kan måske virke en smule uoverskueligt for læreren, men hvad er det, Mikroforskermetoden kan? Hvad får eleverne ud af det? Og ender det ikke bare ud i rod og kaos?

Lærere og naturvejledere, der har afprøvet Mikroforskermetoden, fortæller, at eleverne bliver meget optaget og motiveret. Det kan populært siges, at det er udeskoledidaktik blandet med en masse motiverende elementer indendørs.

De elementer i undervisningen, som indskolings-elever selv peger på, der gør det "sjovt at gå i skole", er ifølge Lars Domino Østergaard, ph.d.:



Vekslen mellem ude- og indendørsaktiviteter samt elevernes medbestemmelse og undersøgelser af egne spørgsmål motiverer eleverne og driver dem til at arbejde med metoden.

<b>Relevans</b>	Aktiviteten, børnene beskæftiger sig med, skal være relevant og give mening, i forhold til hvor de er i deres udvikling.
<b>Muligheder for valg</b>	Børnene skal have muligheder for selv at træffe valg.
<b>Mulighed for kontrol</b>	Muligheder for valg skal kobles sammen med, at børnene selv skal have kontrol over aktiviteterne. Børnene skal have en følelse af autonomi.
<b>Aktivt udfordrende</b>	Børnene skal have mulighed for at blive udfordret af de aktiviteter, de beskæftiger sig med. Ved selv at vælge styrer børnene selv graden af den udfordring, de stiller sig selv over for.
<b>Fællesskab</b>	Børnene skal have mulighed for at indgå i fællesskaber med kammerater eller voksne, som de har relation til, og derigennem skabe et samarbejde om den aktivitet, de skal arbejde med.
<b>Kontekst</b>	Børnene skal have en følelse af, at andre personer i konteksten har tillid til og tro på børnenes evner, samtidig med at det miljø, de handler i, udgør en tryk og tillidsfuld ramme for deres aktivitet.

Så for at svare på spørgsmålet i starten af teksten kan man sige "JA" til, at det er noget "kaotisk rod", men eleverne får rigtig meget ud af det, og man skal som lærer arbejde med graden af voksenstyring. Eleverne får prøvet at arbejde med en naturvidenskabelig metode på en måde, som motiverer dem og gør dem glade og kloge.



# Mikroforsker – kompetenceområder i natur/teknologi, dansk og matematik

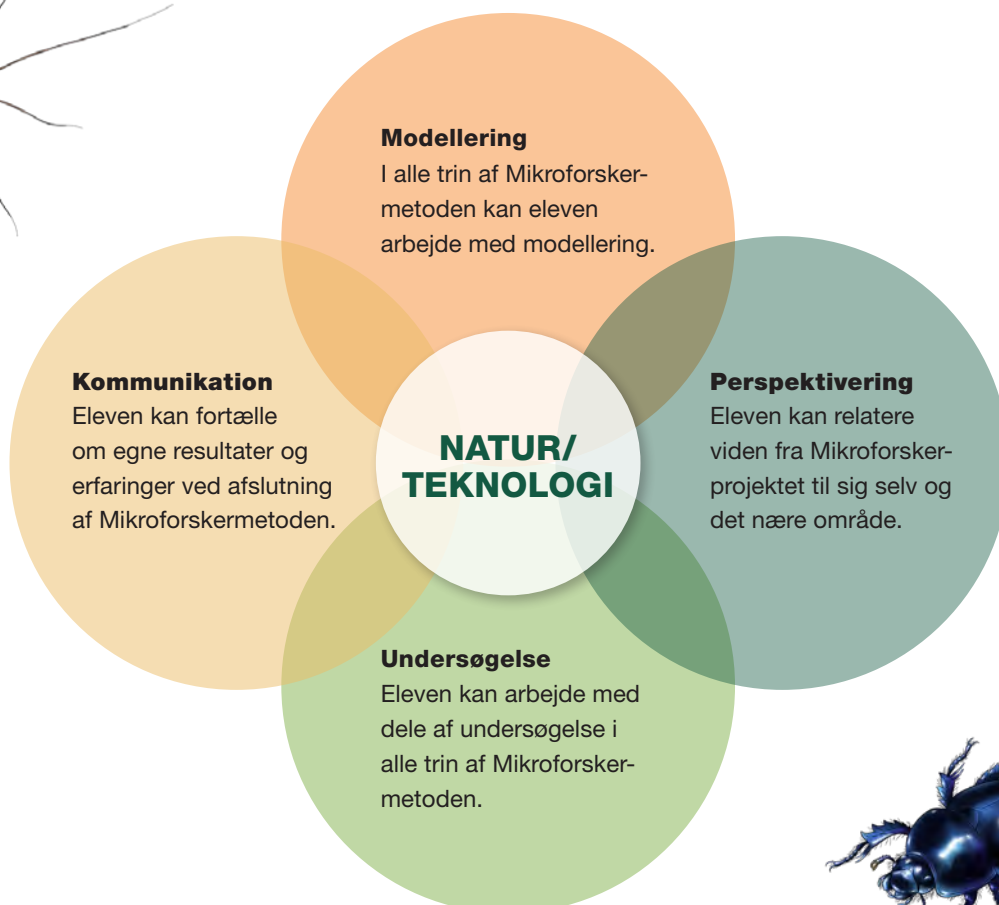
De 4 kompetenceområder i natur/teknologi kommer alle i spil, når der arbejdes med Mikroforskermetoden. De 4 områder fletter sig ind i hinanden, nogle kompetenceområder fylder mere end andre, men alle har hver deres vigtige plads i metoden.

Andre kompetenceområder i fagene matematik og dansk er også tæt forbundet med metoden. Der er stor forskel fra klasse til klasse på, hvor meget hvert enkelt kompetenceområde kommer til at fylde. Det er oplagt at arbejde og tænke tværfagligt, når man anvender Mikroforskermetoden. Ved at tænke

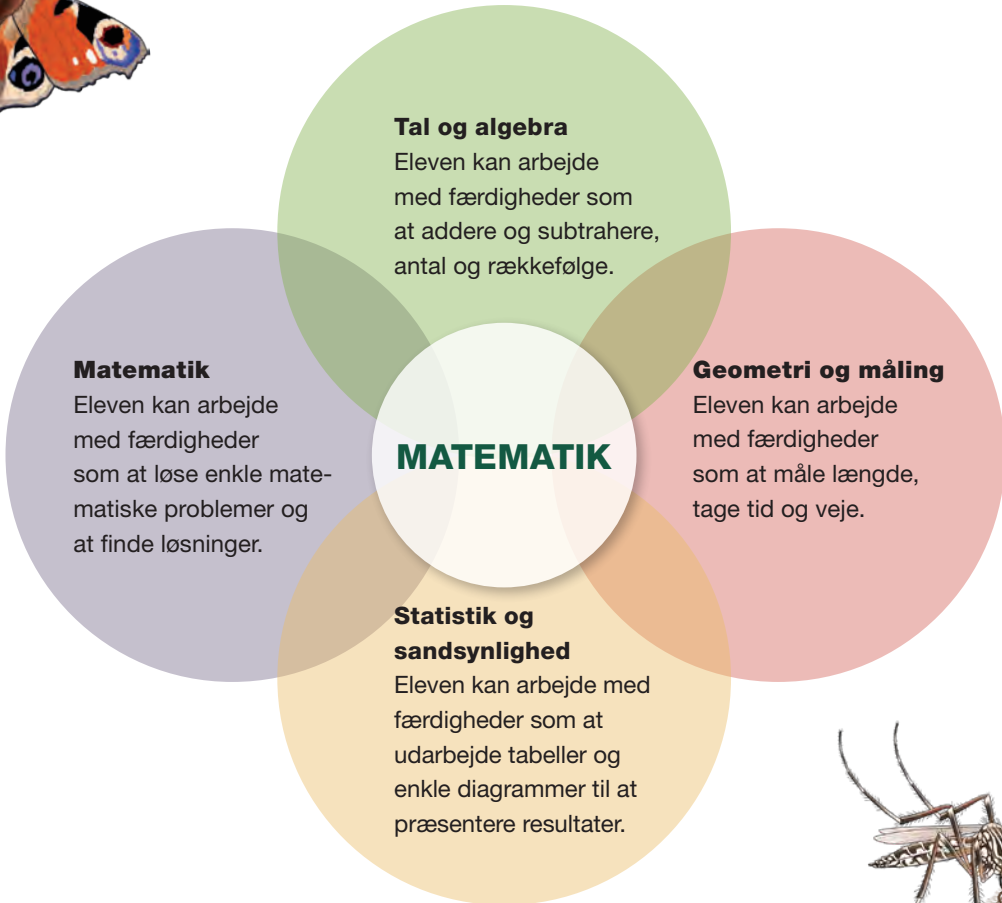
tværfagligt kan man pulje flere timer sammen til Mikroforskerprojektet.

De 4 kompetenceområder i natur/teknologi peger frem mod mellemtrin og udskoling. Kompetenceområderne er de samme i de 4 naturvidenskabelige fag, geografi, biologi og fysik/kemi, blot øges kompleksiteten i fagene på mellemtrin og i udskoling. Mikroforskermetoden klæder derfor eleverne godt på til at arbejde med naturfag senere i deres skoleforløb.

## 3 fag, der naturligt indgår i Mikroforskermetoden – det er oplagt at arbejde tværfagligt



*Mikroforsker-  
metoden er super  
tværfaglig.*



# Hvad er Mikroforskere?



Mikroforskere er elever, der er nysgerrige. De undres over deres omverden, og de undersøger og forsøger at finde svar. Altså elever, der helt naturligt er ved at udforske og erobre deres verden.

Mikroforskermetoden er en klassisk hypotetisk deduktiv videnskabelig metode, formuleret og forenklet, så den er lettere at gå til, og så eleverne i indskolingene nemmere kan forholde sig til den.

## Elevernes udbytte af at arbejde med Mikroforskermetoden

- En tankegang, som hjælper dem til at udforske og undersøge – metodisk og fokuseret og samtidig sjovt og frit.
- Et indblik i de grundlæggende træk ved naturfagene og en hjælp til den fællesfaglige naturfagsprøve.
- En guidet undersøgelsesproces, hvor de hjælpes til at stille spørgsmål og udvælge det spørgsmål, som de vil undersøge, og opstille hypoteser.
- En træning af undersøgelseskompetencen og kommunikationskompetencen, da de selv planlægger og udfører undersøgelsen og laver en konklusion, inden de fortæller andre om, hvad de har fundet ud af.
- Mere ansvar og ejerskab over deres læring. En mere aktiv og deltagende rolle. En chance for at udvikle deres kreativitet og evne til at samarbejde.
- En støtte til livslang nysgerrighed.

Mikroforskermetodens udgangspunkt er at sætte spot på elevernes nysgerrighed, og den opfylder blandt andet flere dele af formålet for faget natur/teknologi.

## Lærerens udbytte af at arbejde med Mikroforskermetoden

- Et redskab til at understøtte elevernes nysgerrighed og udforskning af omverdenen.
- Kan inspirere til en spændende undringskultur, hvor alt er rigtigt – og hvor det er o.k. at gætte fejl og lave ting, der ikke lykkes.
- En metode, der åbner for elevernes egen baggrundsviden og tidligere erfaringer – dette kan give dig et indblik i, hvordan de forskellige elever tænker.
- Mulighed for at blive mere opmærksom på elevernes syn på verden og på deres nysgerrighed.
- En fast, given ramme, der støtter dit og elevernes arbejde.



Download Mikroforsker A1 plakat

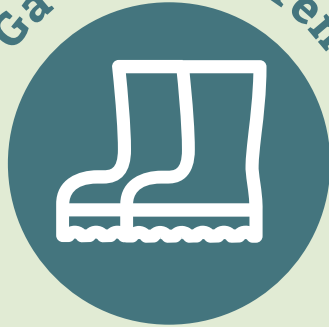






# Krible Krable

Gå ud i naturen



Tag på en Krible Krable tur på legepladsen, i skoven, på engen, i vandet eller ved kompostbunken. Lad eleverne gå på undringsjagt blandt de små dyr.

Jeg undrer mig over



Find frem til nogle gode spørgsmål eller problemstillinger fra undringsjagten. Man må undre sig om alt muligt! Vælg et spørgsmål som I selv kan undersøge.

Læg en plan



Planlæg hvilke undersøgelser I skal lave, for at finde ud af om hypoteserne stemmer eller ej. Brug fx observation, interview eller jeres egne forsøg.

## MIKROFORSKER-METODEN

Hvorfor er det sådan?



Hvad tror I svaret på jeres spørgsmål er? Skriv jeres mulige forklaringer ned. Sådanne forklaringer kan kaldes hypoteser.

Hent oplysninger



Nu skal I gøre alt det, I har planlagt og talt om. I skal hente oplysninger om jeres hypotese stemmer eller ej. I skal forske!

Vi har fundet ud af



Tal sammen om hvad I har fundet ud af gennem jeres undersøgelser og lav en konklusion. Hvilket svar kan I give på det spørgsmål I startede med?

Fortæl til andre



Når man har forsket i noget, er det vigtigt, at man fortæller andre, hvad man har fundet ud af. Lav en rapport der viser, hvad I har gjort og hvilket resultat I kom frem til.

# Lærerrollen



Foto: Jakob Vind

## Før du går i gang

- Du skal *ikke* planlægge fuldt ud, hvad der skal ske hvornår, hvorfor og hvordan. Det er elevernes eget projekt, og det er deres nysgerrighed og undren, der skal være drivkraften.
- Læs andres projekter på [mikroforsker.dk](http://mikroforsker.dk) for at finde inspiration.
- Tænk over, hvordan arbejdet i klassen skal struktureres. Giv eleverne så store frihedsgrader, som de magter. Giv struktur, og udstik rammer, som eleverne kan arbejde i.
- Gør det enkelt – både for dig selv og eleverne.

## Undervejs i forløbet

- Din vigtigste opgave er at være vejleder.
- Vær oprigtigt interesseret, stil uddybende spørgsmål, og hjælp eleverne med at fokusere i deres undersøgelse. Husk, at begejstring smitter.
- Hjælp eleverne med at samle trådene, og gør dem opmærksomme på, hvilket trin i metoden de arbejder på.
- Hjælp dem med at kunne dokumentere, hvad de har lavet i forløbet. Guid dem til, hvordan de bedst kan fastholde deres oplevelser, undersøgelser, resultater osv.
- Skriv ned, hvad I gør undervejs, og tag fotos.

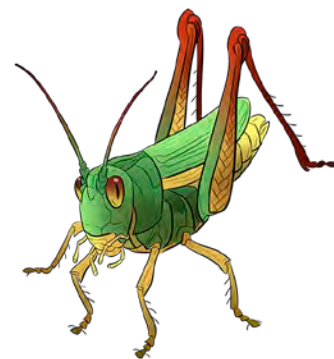
Du skal som lærer ikke vide alt og have svar på alt – tværtimod. Du skal selv være nysgerrig og undersøgende sammen med eleverne. Stil flere spørgsmål, og giv færre svar. Vær mere nysgerrig og medoplevende end alvidende.

## Efter

- Organisér, hvordan I skal formidle til andre. På skolebiblioteket – eller byens bibliotek? For hinanden i klassen? For den lokale børnehave? Tænk gerne kreativt og stort!
- Facilitér en fælles evaluering. Hvad var særligt sjovt? Hvad var svært? Hvis I skal arbejde med metoden igen, hvordan vil I så gøre det? Osv.

**Husk:** Processen i Mikroforskermetoden er et mål i sig selv!

# Tilpasning til elevernes alder og kompetencer



Som lærer kan du skrue op og ned for graden af voksenstyring i et Mikroforskerforløb.

Der findes mange gode, forskellige måder at bruge Mikroforskermetoden på.

## Nybegyndere – ofte 0.-1. klasse

- Start med selv at formulere en undring – måske ud fra noget, eleverne har været nysgerrige på. Herefter kan du stille og roligt guide eleverne igennem trinnene og skabe én fælles hypotese, én plan, én undersøgelse og ét fælles resultat.
- Du kan arbejde med ét trin, indtil eleverne er fortrolige med det ene trin, inden du går videre med det næste. Eleverne kan stille nysgerrige spørgsmål til mange ting og på forskellige måder, indtil de bliver gode til det.
- Du kan kæde nogle trin sammen og bruge tid på dem – og ikke arbejde med flere trin før senere. Sæt fokus på at lave en undersøgelse. Hvordan gør man, hvad kan man bruge? Herefter kan fokus flytte sig til at være på, hvordan man husker at dokumentere undervejs, så eleverne kan lave en konklusion, før de til sidst fremlægger deres resultater for andre.



Fotos: Jens Frost

## Øvede – ofte 2.-3. klasse

- Jo flere gange eleverne har arbejdet med metoden, og jo ældre eleverne er, jo mere kan du åbne for frihedsgraderne i processen.
- Eleverne kan selv vælge deres egen undring og have flere planer og flere undersøgelser i gang på samme tid – under det samme emne eller under forskellige emner.
- Du kan sætte trinnene i en anden rækkefølge end den viste, da trinnenes orden kun er vejledende. Du vil også opleve, at trinnene kan gentages flere gange i løbet af et forløb, da ny viden fører til en ny undring.

**Husk:** Jo mere du arbejder med metoden, jo mere bliver den også til din egen.

Der er ikke én fast formel og én rigtig måde at arbejde nysgerrigt på. I behøver ikke ”komme i mål” med alle trinnene.

Tempoet og rækkefølgen skal passe til dine elever og deres alder og kompetencer. De forskellige faser kan tage forskellig tid. Metoden kan strække sig fra få timer til flere uger eller måneder.

Ønsket er, at eleverne i sidste ende tager tankegangen til sig og selv styrer processen og undersøgelsen og når igennem alle de 7 trin af sig selv.

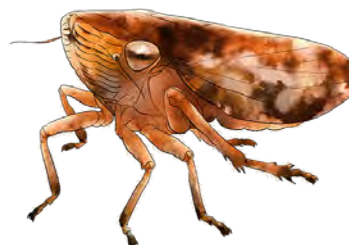




Foto: Jens Frost



## Hvad er et forskersprint?

Et **forskersprint** er en lynudgave af et Mikroforskerprojekt, en fælles opgave for hele klassen.

Det er en metode, der på 1-2 lektioner kommer igennem alle trinnene i Mikroforskermetoden. Både elever og voksne bliver gennem et forskersprint bekendt med de enkelte trin og dermed klædt på til at lave et længerevarende Mikroforskerprojekt.

For at komme godt i gang går man flere steder i et forskersprint på kompromis med elevstyringen, der ellers er en vigtig del af et Mikroforskerprojekt, men også den tidskrævende del.

### Før I går i gang

- **Print** forskersprintet, og laminér det evt., så det kan tåle at komme med ud.
- **Tid** – afsæt 1-2 lektioner til at gennemføre, afhængigt af elevernes alder og tid til rådighed.
- **Materialeforslaget** er vejledende og tænkt som en hjælp i de tilfælde, hvor I ønsker et mere styret forløb.
- **Etik** – tag på forhånd stilling til din holdning til håndtering af dyrene, og sørg for, at eleverne kender ”reglerne”.
- **Den voksnes rolle** er at gå forrest og være en god rollemodel.  
– Vær selv den første til at prøve, hvis der er noget, som virker ukendt, farligt eller uklart.

# Forskersprint – Kan en regnorm bakke?

Tid: 1-2 lektioner

Materialer: 10 regnorme, et plastikchartek



## Gå ud i naturen – 15 minutter

Find en masse regnorme, som I kan tage med hjem til brug for en nærmere undersøgelse.  
*Hvor mon I kan finde regnorme?*



## Jeg undrer mig over ... undersøgelsesspørgsmål – 5 minutter

Kan regnorme bakke/gå begge veje?  
Hvad betyder det at bakke? Kan I selv bakke?  
*I skal finde ud af, om regnormen kan gå begge veje: forlæns og baglæns.*



## Hvorfor er det sådan? Diskutér og lav hypoteser – 5 minutter

Lad alle elever komme med et kvalificeret gæt, der nedskrives eller tegnes. Kan I kende forskel på regnormens hoved og hale? Lad eleverne starte sætningerne sådan:  
”Jeg tror, at regnormen kan bakke, fordi ...”  
*Lad klassen udvælge én hypotese, som I vil undersøge nærmere.*



## Læg en plan – 5 minutter

– Hvordan vil I teste, om jeres hypotese stemmer eller ikke stemmer?  
– Hvilket udstyr skal I bruge for at teste jeres hypotese?  
– Hvordan vil I notere/dokumentere resultaterne af jeres test?  
*I må ikke begynde at lave forsøg, før I er helt klar med en god plan!*



## Hent oplysninger, og gennemfør forsøget – 10 minutter

Gennemfør omhyggeligt jeres forsøg som beskrevet i jeres plan.  
Tegn eller nedskriv, hvordan I gjorde, og hvad I observerede.  
*Tag meget gerne billeder eller optag video, der kan bruges til at dokumentere og gøre det lettere at huske, hvad der skete.*



## Vi har fundet ud af – 5 minutter

Saml op på resultaterne af forsøget.  
Se på resultaterne fra jeres undersøgelse. Fik I af- eller bekræftet jeres hypotese?  
– Fik I svar på undringsspørgsmålet?



## Fortæl til andre, hvad I har fundet ud af – 10-20 minutter

Fortæl til hinanden, andre elever eller andre voksne, hvilken hypotese I havde, hvordan I testede den, og hvad I fandt ud af. Måske har I filmet forsøget, måske har I tegnet forsøgsopstillingen eller udfyldt arbejdsbogen, der kan støtte fortællingen.

## TIPS

- Forsøg: Tag et plastikchartek og en regnorm. Læg regnormen i chartekets fold. Bliv enige om, hvilken ende der er hovedet, og hvilken der er halen. Prøv nu, om regnormen kravler baglæns, når I gør tre forskellige ting, én ting ad gangen: **1.** Lys på den ende, som I mener er hovedet. **2.** Kild regnormen på næsen med et strå. **3.** Pust regnormen i hovedet.
- Notér for hvert forsøg, hvad I observerer: Regnormen kravler baglæns, regnormen gør ikke noget, eller regnormen gør noget andet.
- Gentag forsøget med 10 forskellige regnorme.

# Forskersprint – Myremad



**Tid:** 1-2 lektioner

**Materialer:** Forskellige fødeemner, låg til at lægge maden på, kamera, optællingskema



## Gå ud i naturen – 15 minutter

Hvor bor der myrer i jeres nærområde? Gå ud og fang en masse myrer, som I kan tage med hjem til brug for en nærmere undersøgelse. Alternativt kan I lave forsøgene ude ved myretuen.



## Jeg undrer mig over ... undersøgelsesspørgsmål – 5 minutter

Hvad spiser en myre?

Begrebsafklaring: Kom med bud på, hvordan mad kan smage.

Snak med eleverne om de 5 smage: sødt, salt, surt, bittert og umami.

*I skal finde ud af, hvad en myre gerne vil spise.*



## Hvorfor er det sådan? Diskutér og lav hypoteser – 5 minutter

Lad alle elever komme med et kvalificeret gæt, der nedskrives eller tegnes.

Lad eleverne starte sætningerne sådan: ”Jeg tror, at myrer spiser ..., fordi ...”

Hvilke erfaringer har eleverne at bygge deres hypotese på?

*Lad gruppen udvælge én hypotese, som I vil undersøge nærmere.*



## Læg en plan – 5 minutter

– Hvordan vil I teste, om jeres hypotese stemmer eller ikke stemmer?

– Hvilket udstyr skal I bruge for at teste jeres hypotese?

– Hvordan vil I notere/dokumentere resultaterne af jeres test?

*I må ikke begynde at lave forsøg, før I er helt klar med en god plan!*



## Hent oplysninger, og gennemfør forsøget – 10 minutter

Gennemfør omhyggeligt jeres forsøg som beskrevet i jeres plan. Tegn eller nedskriv, hvordan I gjorde, og hvad I observerede.

*Tag meget gerne billeder eller optag video, der kan bruges til at dokumentere og gøre det lettere at huske, hvad der skete.*



## Vi har fundet ud af – 5 minutter

Se på resultaterne fra jeres undersøgelse- Fik I af- eller bekræftet jeres hypotese?

- Fik I svar på undringsspørgsmålet?



## Fortæl til andre, hvad I har fundet ud af – 10-20 minutter

Fortæl til hinanden, andre elever eller andre voksne, hvilken hypotese I havde, hvordan I testede den, og hvad I fandt ud af. Måske har I filmet forsøget, måske har I tegnet forsøgsopstillingen eller udfyldt arbejdsbogen, der kan støtte fortællingen.

## TIPS

- Få krop og sanser med ved på forhånd at arbejde med de 5 grundsmage – hvad kan du godt lide?
- Snak om, hvordan maden kan blive præsenteret for myrerne, uden at de bliver stressede – fx ved at holde dem på deres almindelige levested.
- Sørg for at være enige, når I skal indsamle data:  
Hvornår tæller vi myrerne? Hvordan kan vi se, om myrerne spiser af maden? Hvor tit skal vi tælle?

## Fakta, der kan være nyttige i forbindelse med dette forskersprint

- Myrerne kommer typisk frem i marts og april på dage, hvor solen begynder at varme.
- Myrer lever af animalsk føde, særligt insekter, og af nektar og saft fra planter samt honningdug fra bladlus.

# Forskersprint – Linedanserdyr



**Tid:** 1-2 lektioner

**Materialer:** Fangstudstyr, fladbundet skål/fotobakke, vand, ler, pinde



## Gå ud i naturen – 15 minutter

Fang en masse forskellige Krible Krable-dyr, som I bruger til en nærmere undersøgelse. I skal bruge mindst 3 forskellige. Eller brug dyr, som I allerede har ved hånden.



## Jeg undrer mig over ... undersøgelsesspørgsmål – 5 minutter

Hvilke Krible Krable-dyr kan gå på line?

Hvad vil det sige at gå på line? Prøv selv at balancere på stregerne mellem fliserne eller en snor, I lægger ud på jorden.



## Hvorfor er det sådan? Diskutér og lav hypoteser – 5 minutter

Lad alle elever komme med et kvalificeret gæt, der nedskrives eller tegnes. Lad eleverne starte sætningerne sådan: ”Jeg tror, at X kan gå på line/ikke gå på line ..., fordi...”

*Lad gruppen udvælge én hypotese (ét dyr), som I vil undersøge nærmere.*



## Læg en plan – 5 minutter

– Hvordan vil I teste, om jeres hypotese stemmer eller ikke stemmer?

– Hvilket udstyr skal I bruge for at teste jeres hypotese?

– Hvordan vil I notere/dokumentere resultaterne af jeres test?

*I må ikke begynde at lave forsøg, før I er helt klar med en god plan!*



## Hent oplysninger, og gennemfør forsøget – 10 minutter

Gennemfør omhyggeligt jeres forsøg som beskrevet i jeres plan. Tegn eller nedskriv, hvordan I gjorde, og hvad I observerede.

*Tag meget gerne billeder eller optag video, der kan bruges til at dokumentere og gøre det lettere at huske, hvad der skete.*



## Vi har fundet ud af – 5 minutter

Se på resultaterne fra jeres undersøgelse. Fik I af- eller bekræftet jeres hypotese?

- Fik I svar på undringsspørgsmålet?



## Fortæl til andre, hvad I har fundet ud af – 10-20 minutter

Fortæl til hinanden, andre elever eller andre voksne, hvilken hypotese I havde, hvordan I testede den, og hvad I fandt ud af.

## TIPS

- Hvad vil det sige at gå på line? Start selv med at forsøge at gå på line – en snor, et bræt, en streg.
- I kan nøjes med et enkelt dyr: Går det over eller under linen?
- Prøv med flere forskellige dyr, men gerne med ét dyr ad gangen- Lad være med at sammenligne, men se udelukkende på, hvad det enkelte dyr kan.
- Byg flere forskellige baner, og prøv med andre former for liner.
- Juster linens højde.

## Fakta, der kan være nyttig i forbindelse med dette Mikroforskersprint

- Nogle dyr ruller sig sammen som forsvar, hvis de bliver stressede, og de er ikke velegnede til et forsøg, hvor man skal have dyrene til at bevæge sig.

# Mikroforsker – undervisningseksempler til en dag

Hvis du gerne vil forsøge dig med mikroforskermetoden, men er lidt i tvivl om, hvordan du skal gribe det an, og hvor meget tid du skal bruge på det, er her 2 eksempler på mikroforskerforløb.

Det første varer kun en dag og er godt til at lære eleverne og dig selv at bruge metoden. Det andet kan man vælge at køre over flere uger eller flere dage og er et forløb, hvor mange fag kan indgå.

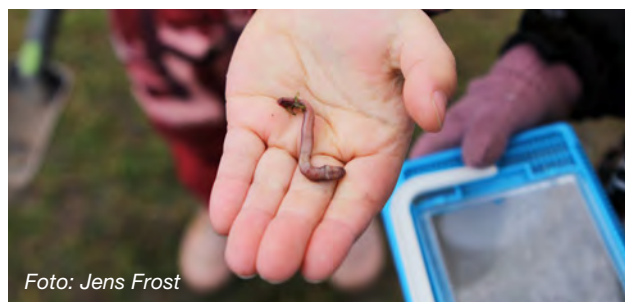


Foto: Jens Frost

## MIKROFORSKER – ÉN DAG

(tiderne er vejledende)

### Kl. 8.00-8.15

Velkomst og intro til underviseren og Mikroforskermetoden? Hvad er en forsker? Tal om, hvad en forsker laver, og hvordan en forsker arbejder. Eleverne skal tegne eller beskrive en forsker i deres arbejdsbog, som kan printes fra [www.mikroforsker.dk](http://www.mikroforsker.dk). Nu er det elevernes tid til at forske.

### Kl. 8.15-8.45



#### Gå ud i naturen

Forbered eleverne på turen – hvor finder vi dyrene, og hvordan fanger vi dem? De har en dåselup og insektsuger med. Du har evt. et slagnet med og en bestemmelsesdug. Gå en tur ud i skolegården eller den omkringliggende natur, og gå på jagt – grupper på 2-3 elever arbejder sammen. Hvad fandt vi? Kig evt. på bestemmelsesdugen, og lær eleverne at bruge den.

### Kl. 8.45-9.15

Mad og pause.

### Kl. 9.15-10.00



#### Jeg undrer mig over

Brainstorm – hvad undrer vi os over? Skriv alle spørgsmål op på tavlen. Vælg et spørgsmål ud, som kan være spændende at undersøge nærmere. Eleverne skriver det ned i deres arbejdsbog.



#### Hvorfor er det sådan?

Hvad gætter vi på, at svaret er? Hjælp eleverne med at formulere deres gæt: **Jeg tror, at ..., fordi ...** Eleverne skriver hypotesen ned i deres arbejdsbog.



#### Læg en plan

Hvordan vil vi undersøge, om jeres gæt er rigtigt eller forkert? Læg en plan, og få skrevet alt fra planen ned i arbejdsbogen.

### Kl. 10.15-10.30

Pause.

### Kl. 10.30-11.15



#### Hent oplysninger

Gå i gang med undersøgelsen. Hent alt det materiale, I skal bruge, og gå i gang med undersøgelserne.



#### Vi har fundet ud af

Hvad fandt I ud af? Eleverne kan notere i sin arbejdsbog, hvordan undersøgelsen gik, og hvad resultatet blev.

### Kl. 11.15-12.15

Frokost og pause.

### Kl. 12.15-13.00



#### Fortæl til andre

Eleverne fortæller de andre, hvad deres gruppe fandt ud af, og hvordan de lavede undersøgelsen. De kan evt. lave en tegning over hele deres forløb.



# Mikroforsker over flere dage



## 1. DAG

Her arbejder I med forforståelsen.

Start med en forskersprintøvelse, og snak derefter trinene i Mikroforskermetoden igennem. Lad eleverne kigge i deres arbejdsbog, og sæt Mikroforskerplakaterne op, så både elever og lærer kan pege på det trin, eleverne arbejder med. Så er vi klar og har øvet os.

## 2. DAG



### Gå ud i naturen

På tur i naturen – med en naturvejleder eller på egen hånd.

Her skal I finde så mange dyr, I kan.



### Jeg undrer mig over

Lav et samlingssted, hvor I kan sætte jer ned med dyrene og stille alle de undringsspørgsmål, I har.



### Hvorfor er det sådan?

Saml alle spørgsmålene ved at skrive dem ned, og lad eleverne gætte løs på, hvad svaret kan være. Prøv at bruge ordene ... **jeg tror, at det er sådan, fordi...** Der kan komme rigtig mange gode gæt. Vælg det spørgsmål ud, som I gerne vil arbejde videre med. Det bør være det spørgsmål, der giver de bedste muligheder for undersøgelser.

## 3. DAG



### Læg en plan

For at kunne undersøge, om deres gæt er rigtigt, skal eleverne nu tænke over, hvordan de vil undersøge det. I makkerpar skal de forholde sig til det spørgsmål, I har valgt, og lave forslag til, hvordan de vil undersøge, om deres gæt er rigtigt. De kan dokumentere med tegninger og beskrive med ord. Bliv enige om i klassen, hvilken undersøgelsesmetode I vil bruge, og hvilke materialer der er nødvendige.

## 4. DAG



### Hent oplysninger

Forsøgsopstillingerne laves, og der fordeles roller mellem eleverne. Hvem står for at registrere resultaterne, hvem er fotograf, observatør, dyrepasser osv.?

Nu skal eleverne i gang med at udføre deres undersøgelser. Sørg for at få alle resultater samlet sammen, og at der bliver taget billeder af forsøgene til senere dokumentation.



### Vi har fundet ud af

Dagen slutes af med at fortælle, hvad I fandt ud af. Husk, at en af de vigtigste ting ved denne metode *ikke er selve resultatet, men selve processen og vejen*. Derfor gør det slet ikke noget, hvis elevernes gæt ikke bliver bekræftet, men tværtimod bliver afkræftet.

## 5. DAG



### Fortæl til andre

Hver elev kan lave sin egen rapport over forløbet, hvor alle trinene bliver beskrevet og tegnet. I kan også vælge at lave en fremlæggelse for en anden klasse/årgang på skolen eller på et forældremøde. I kan lave plancher med alle jeres resultater, billeder og tegninger og sætte ikonerne for metodens forskellige trin på. På den måde kan eleverne også tydeliggøre for sig selv, hvordan de er kommet igennem de forskellige faser.



# Stedbaseret læring



Foto: Jakob Vind

Når I skal ud i naturen og være nysgerrige sammen med eleverne, bør valget af steder, hvor undervisningen skal foregå, indgå som en del af jeres didaktiske overvejelser. I kan her arbejde med undervisningens faglige indhold på nye og berigende måder, der kan give eleverne en anderledes og mere kropslig læring, end undervisningen i klasserummet kan.

Formålet er at arbejde med den stedbaserede læring som et afsæt for didaktikken – hvilket udeskolebegrebet netop rummer – hvor skolens rammesatte faglige indhold forbindes med virkeligheden udenfor. Et interessant sted i naturen, der opfordrer til at gå på opdagelse og udforske stedet, kan medvirke til at skabe en øget motivation for at lære mere. Fagenes mål, indhold og temaer får en ny betydning, når dansk, matematik og naturfag kan udfoldes på stranden, i skoven eller på engen. Og samtidig vil målene for den daglige mængde motion og bevægelse hurtigt være opfyldt. I disse uformelle læringsrum kan sten, kogler, grene, planter og Krible Krable-dyr være artefakter og objekter, der sammen med årstidernes vejrfænomener og medbragt læringsgrej bidrager til at skabe det optimale læringsrum for eleverne.

Mikroforskermetoden kan i denne sammenhæng være værdifuld, da den kan bidrage til at give eleverne en større forståelse af, hvad hensigten og målet med undervisningen i naturen er i relation til faglige mål og indhold.

Det er vigtigt, at læreren er motiveret for at komme ud i naturen og undervise, og at læreren didaktisk set kan afkode stedets undervisningskvaliteter og -muligheder. Eleverne kan være nysgerrige, undersøgende og udforskende på en handlingsorienteret måde, der sammentænkes med stedets læringsmæssige mulighed og undervisningens faglige indhold. Og I bør gøre jer didaktiske overvejelser om, hvordan det faglige indhold fra skolen bringes ud på læringsstedet i naturen, og sluttelig lave en opsamling på forløbet i relation til elevernes fortsatte læring.



Mikroforsker-  
materialer du selv  
kan downloade

Så er det ud  
og afsted!!

# Krible Krable

Min

# MIKROFORSKER

## ARBEJDSBOG



Arbejdsbogen  
kan downloades på  
[www.mikroforsker.dk](http://www.mikroforsker.dk)  
under Inspirations-  
materiale.

Navn: \_\_\_\_\_



novo  
nordisk  
fonden



## Gå ud i naturen

Mikroforskermetoden kan bruges til at arbejde med alle mulige emner. I Krible Krable-projektet er omdrejningspunktet naturen og helt specifikt de små dyr, som børn så let bliver optaget af. Jeres Mikroforskerprojekt kan med fordel skydes i gang med en tur på legepladsen, i parken, ved vandet eller i skoven, hvor I forsøger at fange så mange forskellige dyr som muligt.

**Lærerens rolle:** Den engagerede, nysgerrige og igangsættende voksne er forbillede for eleverne, der bliver inspireret til at kaste sig ud i Krible Krable-jagten. Sørg for, at alle har det rigtige tøj på og er mætte.

### Hjælp til udstyr

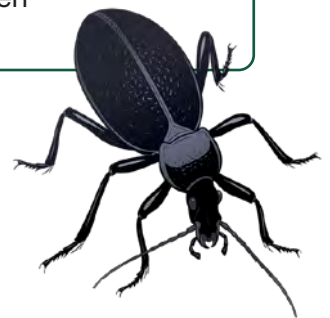
Hvis du ønsker mere udstyr end det mest nødvendige, kan du kontakte din nærmeste naturvejleder og bede om råd. **CFU** og **Grejbank.dk** kan også være behjælpelig med udstyr.

### En mikroforskervenlig turtaske kan indeholde:

- graveskeer
- samlebøtter
- lup
- opslagsbøger
- Hvad I har ved hånden



Krible Krable-  
grej





For at sikre, at alle har et fælles udgangspunkt for det videre forløb, startes der med en fælles første-håndsoplevelse i form af en tur ud af klasseværelset.

Undring kan opstå alle steder til alle tider. Men ved netop at være uden for klasseværelset, hvor Krible Krable-dyrene lever, oplever eleverne Krible Krable-dyrene og deres levesteder med hele kroppen og alle sanser i gang. Et godt udgangspunkt for oplevelser, der pirrer nysgerrigheden.

Gå på jagt efter dyr, og tal undervejs med eleverne om det, I har fundet, og vælg så et af de spændende dyr, som I vil fordybe jer i. Måske kommer valget helt af sig selv, fordi et dyr gør noget, som fanger elevernes opmærksomhed.

### Stedet

Det er godt at vælge et afgrænset sted i naturen og at have en base som samlingssted. Overvej stedet i forhold til sol, skygge, læ, tørt underlag og en over-skuelig gåafstand.

Krible Krable-dyr findes overalt, hvor de kan gemme sig og finde føde. I kan søge på legepladsen, i parken, ved stranden og i skoven. Små biotoper som sten, træstubbe, bede, buske, brændestak, skur og legehus er gode levesteder for Krible Krable-dyr.

I kan sagtens udforske det samme sted flere gange og finde forskellige dyr. Forskellige årstider indbyder desuden til forskellige undersøgelser.

### Vær godt forberedt

For at få en god oplevelse er det vigtigt at være godt forberedt. Tjek vejrudsigten, og sørg for, at både elevens og voksnes påklædning passer til vejret. Ingen kan fordybe sig og slappe af, hvis de fryser eller er gennemblødte. Medbring evt. en presenning og siddeunderlag til samlingsstedet. Gør det gerne til en vane altid at have samlebeholdere og lupper med ud på tur, så I er klar til at samle Krible Krable-dyr og undersøge dem.

### Arrangér det, eller grib øjeblikket

Første gang er det en fordel, at du som den voksne bruger metoden struktureret til en bestemt undersøgelse, som du har planlagt på forhånd. Når du kender metoden, kan du fortsat planlægge nye forløb. Samtidig er du måske også klar til at gribe øjeblikket, når eleverne er nysgerrige, anerkende deres nysgerrighed og støtte dem i at forfølge deres spørgsmål.

- **Gå bevidst** efter at undersøge noget, hvor du både ved, hvor I skal hen, og hvad der skal undersøges.
- **Skab muligheder** ved at tage ud til steder, hvor du ved, der er meget at undersøge. Tag basisgrej med til at undersøge.
- **Grib chancen** nogle af de gange, en elev er nysgerrig på noget, og hjælp med at formulere, hvad eleven undrer sig over.



Foto: Jakob Vind



## Jeg undrer mig over

Måske det vigtigste punkt

Hjælp eleverne med at sætte ord på det, de undrer sig over med Krible Krable-dyrene. Elever er nysgerrige, og gennem dialog kan vi hjælpe dem med at sætte ord på det, der undrer dem, og som de gerne vil vide mere om. Det er springbrættet til formulering af egentlige spørgsmål. Du kan skabe en undringskultur i din klasse ved at opfordre eleverne til at stille spørgsmål eller skrive dem ned, så snart de opstår. Du kan igangsætte en leg, hvor det gælder om at stille så mange spørgsmål som muligt på kort tid.

**Lærereens rolle:** At lægge mærke til, hvad børnene er optaget af, og at hjælpe dem med at formulere spørgsmål.

**Nybegynder eller øvet Mikroforsker?** Fortæl, at et spørgsmål er en sætning, som slutter med et spørgsmålstegn. Og at et spørgsmål ofte starter med et hv-ord: hvad, hvorfor, hvordan og hvornår.

Hvis du er nybegynder som Mikroforsker, er det en god ide, at I vælger et fælles spørgsmål, som hele klassen arbejder med. Når du og eleverne har flere erfaringer med metoden, kan I vælge at arbejde med flere spørgsmål parallelt.

### Idébank

Hvis der kommer mange spørgsmål, som kan være spændende at undersøge, kan I sætte nogle af dem i "idébanken". I kan vende tilbage til spørgsmålene senere eller en anden dag.

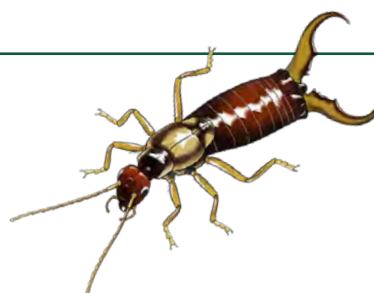




Foto: Vadehavsskolen

### De gode spørgsmål

Alle spørgsmål er gode, men nogle spørgsmål egner sig bedre end andre til at undersøge et emne. Nogle spørgsmål skal skaleres eller omformuleres til noget, der egner sig til at undersøge. Klassen hjælpes ad med at omformulere spørgsmålet, så det er entydigt, klart og forståeligt for alle.



Nogle spørgsmål er meget svære selv at undersøge og besvare	Nogle spørgsmål er mere egnede til at læse om end at undersøge selv.	Nogle spørgsmål egner sig rigtig godt til, at man selv undersøger.
	Hvilket dyr er det hurtigste i Danmark?	.....► Hvilket dyr er hurtigst af dem, vi kan finde her?
	Hvordan laver snegle slim?	.....► Hvad bruger sneglene deres slim til?
Hvor mange dyr lever i havet?	.....►	Hvor mange forskellige dyr kan vi fange i et vandhul?
Hvad tænker en mariehøne på?	.....►	Hvordan flyver en mariehøne?



## Hvorfor er det sådan?

Nu skal I prøve at gætte, hvad svaret på jeres spørgsmål er. Dette er et svært trin at huske. Når først man har fundet sit spørgsmål, er det fristende straks at springe ud i at lave undersøgelser og eksperimenter.

### Lærerens rolle:

Den voksne skal spørge ind til, hvad eleverne tror, svaret er, og hjælpe med at sætte ord på og begrunde et gæt, som I kan efterprøve. Den voksne kan fint hjælpe med at komme med gæt og begrundelser i dialog med eleverne og stille uddybende spørgsmål. Prøv med: "Men hvad tror I så?" og "Hvorfor tror I det?". Notér evt. jeres gæt.

Som lærer skal du ikke have alle svar parat! Du skal tværtimod holde svarene for dig selv. I denne proces skal I nemlig være kreative og finde på alle mulige gode, vilde skøre, tossede, kloge, gæt på, hvad svaret er på det, I undrer jer over. Et forkert gæt kan give mindst lige så gode resultater som et rigtigt gæt. Det spændende er, at I selv undersøger og finder svar.



*Dette er det sværeste trin at huske, indtil man er vant til det.*





Når I har valgt et spørgsmål, som I vil forske i, skal eleverne komme med bud på, hvad svaret på spørgsmålet kan være. Tænk over, hvad I allerede ved, og kom med mulige forklaringer. Hvad tror I, svaret kan være på jeres spørgsmål – og ikke mindst hvorfor?

**HUSK:** Man kan ikke tro noget forkert, så det er bare om at slippe processen fri og være åben for, hvad der kommer frem.

### At arbejde sig frem til gode gæt

1, 2, MANGE

Start med at lade eleverne tænke for sig selv, hvad de tror, svaret på jeres spørgsmål er. Derefter sættes de sammen 2 og 2 og fortæller hinanden, hvad de er kommet frem til. Til sidst deler tomandsgrupperne deres bud med hele gruppen. Brug lidt tid på at omformulere jeres gode gæt, så de bliver klare og tydelige. Med lidt omformulering kan et bøvlet gæt blive til et godt gæt. Søg efter formuleringer, der lægger op til undersøgelser, som eleverne selv kan gennemføre.

Hjælp eleverne på vej med åbne spørgsmål, som skærper deres egne iagttagelser: "Hvordan tror du, at bænkebidere kan gå med hovedet nedad?", "Hvor synes I, vi skal vi gå hen, hvis I vil fange skolopendre? Hvorfor?"

Et godt gæt er som regel muligt at undersøge og få svar på.

Gæt, der kan afprøves, er gode at arbejde videre med. Det gælder også, selvom du som voksen ved, at gættet er forkert. Et eksempel kan være: "Jeg tror, at myrer spiser grannåle, fordi de samler mange grannåle." En undersøgelse ud fra dette gæt kan blive en rigtig spændende proces og resultere i gode erfaringer og svaret: "Myrer spiser ikke grannåle."



**Jeg tror, at ...**

... bænkebidere falder ned, når de prøver at gå med hovedet nedad.

**Fordi ...**

... jeg falder selv ned, når jeg prøver.

**Jeg tror, at ...**

... bænkebidere kan gå med hovedet nedad

**Fordi ...**

... deres fødder er gode til at stå fast på alt.





## Læg en plan

Før I går i gang med at undersøge, er det vigtigt, at I lægger en plan for, hvordan I finder ud af, om jeres gæt passer. Planlæg, hvilke undersøgelser I skal lave, for at finde ud af det. Undersøg ét gæt ad gangen. Planlæg, hvad der skal gøres: Hvordan vil I undersøge det? Skal I bruge nogle særlige materialer eller udstyr? Hvem står for hvad? Hvordan vil I dokumentere processen?

**Lærerenes rolle** er at stille afklarende spørgsmål og støtte eleverne i deres forslag til undersøgelser, metoder og materialer. Læreren kan supplere elevernes idéer med flere forslag til gode metoder og udstyr og skal være mere eller mindre styrende i denne proces, afhængigt af elevernes alder og erfaringer.

### Planen er vigtig, fordi:

- Den sikrer, at alle ved, hvordan undersøgelserne skal gennemføres.
- Den samler alle de materialer, som I skal bruge til undersøgelserne.
- Den fordeler ansvar og opgaver, så alle hjælper til.
- Den sikrer, at I ved, hvordan I vil indsamle resultaterne af jeres undersøgelser, når I gennemfører dem.



**Nu skal I vælge en metode**, der egner sig til at undersøge det, I gerne vil vide noget om. For at finde svar på jeres spørgsmål og teste jeres gæt, kan I:

- lave forsøg/eksperimenter. Gentag gerne et eksperiment flere gange og se, om resultatet bliver det samme. Hvorfor/hvorfor ikke?
- observere
- lave målinger
- spørge nogen
- læse om det i bøger eller på nettet
- udvikle jeres egne modeller.

Hvis I vil vide, om en bænkebidder kan gå på undersiden af en gren, må I observere. Hvis I vil vide, om bænkebidere bedst kan lide sol eller skygge, må I opstille et forsøg. Hvis I vil vide, hvilket dyr der er længst, må I måle.

### Hvordan skal I dokumentere det?

Fotos, video, arbejdstegninger og noter kan hjælpe jer til at se tilbage på jeres forsøg og kan bruges senere i forløbet til at fortælle om jeres resultater til andre. Eleverne kan sagtens være med til at tage billeder, videoer, tegne og skrive noter undervejs i arbejdsbogen.

### Hvad får eleverne ud af det?

Dette er et vigtigt trin i at tilegne sig viden. Det kan være nyt for en del elever at tænke abstrakt og forestille sig, hvordan noget kan undersøges. Det er fantastisk at se elever få den gode idé og få lov til at afprøve idéen med støtte fra en voksen.

**HUSK:** En plan er bare en plan. Hvis jeres plan ikke virker, kan I bare lave en anden plan. Det er vigtigt, at eleverne nogle gange afprøver noget, selvom den voksne godt ved, det ikke vil virke. Eleverne skal også have mulighed for at gøre deres egne erfaringer.



Foto: Lenette Schunck





## Hent oplysninger

ENDELIG!

Nu er I klar til at gennemføre de planlagte undersøgelser og hente vigtig viden gennem resultaterne ved at følge den plan, I har lagt. Husk, at eleverne først og fremmest skal skabe deres egen viden og erfaringer gennem de undersøgelser og forsøg, som de selv har planlagt og formuleret.

**Lærerens rolle** er at undersøge sammen med eleverne. Vær nysgerrig og begejstret sammen med eleverne. Det er også den voksnes rolle at holde eleverne fast på den plan, de har lavet, og huske dem på, at de er ved at finde et svar på deres gæt. Hjælp med at dokumentere undervejs, og brug dokumentationen til at skærpe opmærksomheden. Anerkend og støt eleverne, hvis de finder på at udvikle aktiviteterne og forsøgene undervejs, så de passer bedre til undersøgelsen.





Foto: Lenette Schunck

### Tilpasning af undersøgelsesdesign

Nogle gange bliver man nødt til at tilpasse undersøgelserne, fordi de ikke virker efter hensigten. Så må man ændre og prøve igen, indtil det virker.

### Gentagelser

Husk at gentage jeres forsøg for at se, om I kommer frem til det samme resultat hver gang. Måske viser det sig, at jeres første resultat var helt anderledes end de følgende. Tænk over, hvorfor det kan være, at I får forskellige resultater.

### Dokumentér

Husk løbende at dokumentere, hvad I finder ud af. I skal kunne huske, hvad der skete, også efter I er færdig med undersøgelserne. Det kan I gøre ved at skrive resultater ind i et skema, som I har lavet på forhånd. Det kan også være ved at filme og fotografere.

### Struktur

Du sikrer, at eleverne følger den plan, I har lagt, ved at have alle materialer klar og støtte dem i at holde fast i planen.

Det er vigtigt for eleverne at prøve netop de undersøgelser og forsøg af, som de selv har været med til at planlægge. Derved danner eleverne deres

egne kropslige, konkrete erfaringer, som de husker bedre, end hvis de var tilskuer til noget, andre har planlagt.

**HUSK** at sætte dyrene ud igen, dér hvor I fandt dem.

## EMPATI og ETIK for levende dyr

*Eleverne undrer sig og udforsker, og det er godt. Når en elev undersøger, hvor godt benene sidder fast på en bænkebidder, er det ikke nødvendigvis i ond mening. Det er ofte et spørgsmål om barnets udvikling af empati. Og her opstår en god mulighed for at snakke om, hvad man må og ikke må, så dyrene ikke lider overlast. Hvordan vi behandler dyr, er en del af vores kultur. Det kan være gavnligt, at de voksne tager en afklarende snak med hinanden om en fælles holdning til dette emne.*





## Vi har fundet ud af

På et tidspunkt bliver I nødt til at holde op med at lave flere undersøgelser og samle op på, hvad I har fundet ud af.

**Lærerens rolle** er at gå i dialog med eleverne om resultaterne og processen bag. Hvordan gik det? Gik det, som vi havde gættet? Og hvordan fandt vi ud af det? Hjælp eleverne med at sætte ord på. Husk at anerkende elevernes resultater og at minde eleverne om, at det er helt fint, hvis resultatet *ikke* bekræfter det, I gættede på.

Husk eleverne på, at de kan bruge deres arbejdsbog til at opsummere hele forløbet.



**HUSK:** Alle resultater, I har fået, er vigtige. Det gælder, uanset om de viser, at I har gættet rigtigt eller forkert. Og det gælder også de resultater, som overraskede jer og gav anledning til nye spørgsmål.

### Hvad har vi fundet ud af?

Gå tilbage til jeres spørgsmål og jeres gæt på svar. Sammenhold dem med de resultater, I har samlet gennem jeres undersøgelser. Tag et gæt ad gangen, og giv jer tid til at tænke og snakke det godt igennem. Forklar for hinanden, hvad I er kommet frem til.

### Rød, gul og grøn

Nogle gange får I et klart svar: *Nej – det var ikke et rigtigt gæt.* Eller *Ja – det var et rigtigt gæt.* Men mange gange får I resultater, der ikke giver et klart svar. I kan markere de tre muligheder med rød for nej, grøn for ja og gul for hverken ja eller nej.

### Fejkilder, overraskelser og nye spørgsmål

Tænk jeres undersøgelser igennem, og led efter fejkilder – altså noget, som gjorde, at jeres resultat ikke giver svar på det, I ville undersøge. Måske var der også noget, som overraskede jer og gav anledning til at stille nye spørgsmål.

**Hvad har vi fundet ud af?**

*“Vi fandt ...”*

*“Det betyder, at ...”*

**Hvad undersøgte vi?**

*“Vi undrede os over, at ...”*

*“Vi gættede på at ... fordi ...”*

**Hvordan vi fandt ud af det?**

*“Det, vi gjorde, var at ...”*

**Hvordan vil vi fortælle det til andre?**

*“Vi kan vise det til andre ved at ...”*





## Fortæl det til andre

Det er vigtigt, at Mikroforskerne fortæller andre om det, de har fundet ud af. Lav en PowerPoint, udstilling eller noget helt tredje, som viser, hvad I har fundet ud af, og hvordan I har fundet ud af det. Når man fortæller andre om det, man har arbejdet med, bliver man selv bedre til at huske forløbet. Dem, der hører/læser det, har måske spørgsmål til jer, så I må tænke jer om endnu engang og derved blive endnu klogere på jeres spørgsmål og svar.

**Lærerens rolle** er at være drivkraften og at hjælpe eleverne med at etablere en udstilling med billeder, forklarende tekster, figurer og/eller andre materialer. Også at inspirere og hjælpe eleverne i gang med kreative og æstetiske processer, som udtrykker det,

de har oplevet og lært. Og at finde tid og sted, hvor elevernes udstilling og eller kreative produkter fra Mikroforskerforløbet kan formidles til venner, forældre og andre.

### Støttestrukturer til at fortælle og genfortælle

- Fotos
- Video
- Noter og tegninger fra felten

### Kreative præsentationer

- Tegne/male
- Bygge
- Synge
- PowerPoint
- Fortælle en anden klasse om, hvad I har arbejdet med



Filmklip og fotos med forklarende tekst er gode at bruge i formidlingen af jeres forskning. Her kan også præsenteres simple tabeller eller diagrammer og skitser, som eleverne har været med til at lave. Lad gerne eleverne fortælle deres venner eller forældre om deres forskning – enten ved et fysisk arrangement eller på video, som kan vises på et forældremøde. Når eleverne fortæller andre om deres undersøgelse og nye viden, kan de også bedre selv huske det.

### Mikroforsker og kreative processer

I løbet af Mikroforskerforløbet har eleverne fået nye indtryk, oplevelser og læring – indtryk, der skal bearbejdes, udtrykkes og videreformidles.

Den voksne kan her give eleverne mulighed for at arbejde med andre udtryksformer end den sproglige, når I skal bearbejde og videreformidle det, I har undersøgt og fundet ud af.

- I kan formidle elevernes oplevelser og observationer ved at tegne/male dem
- bygge og forme dem i ler, perler, mælkekartoner, papmaché eller grene og blade
- lave en sang, der handler om det, I har fundet ud af. I kan evt. ændre lidt i teksten i en kendt sang.

### Del ud af jeres nye viden!

Det er en rigtig god idé at lave en udstilling, der fx bliver vist på det lokale bibliotek. I kan også sende billeder og tekst til lokalavisen. Det gør mikroforskerne stolte, og interessen for at undersøge naturen breder sig i lokalsamfundet.



3.a fra Nymarkskolen i Slagelse gennemførte et Mikroforsker projekt i 2021 med udgangspunkt i følgende spørgsmål: *Hvordan kan skøjteløberen stå og løbe på vandet?*

Da de kom til trin 7 - Fortæl andre - blev de hurtigt enige om, at de vil fortælle det til andre elever på skolen.

Reaktionerne fra 8. og 9. klasses eleverne var meget positive. De var overraskede over, hvor dygtige eleverne i 3.a var til at lave en fremlæggelse og grinte lidt af sig selv, da eleverne brugte fagbegreber som hypoteser og overfladespænding og spurgte de store elever, om de vidste, hvad det betød, eller om de skulle forklare det for dem.

Efter fremlæggelserne blev der en stor efterspørgsel efter eleverne fra 3.a, da flere overbygningsklasser skulle i gang med deres fællesfaglige fokusområder i naturfagene og gerne vil høre nærmere om forskermetoden. Eleverne i 3.a. blev meget stolte. Udtalelser fra de store elever:

*Jeg tror, at jeg går tilbage og starter i 3. kl. igen.*

*De er meget bedre til at fremlægge end os!!*

*Hvor er de seje!*

*Giver de ikke kursus i den dér forskermetode?*



# 5 interview om Mikroforskerforløb

## 1. Mikroforsker og specialklasselever

På Lundagerskolen ved Horsens, der er en skole for psykisk og fysisk udviklingshæmmede børn og børn og unge med særlige behov, tager speciallærer Laila Søholm sin 1. klasse på 7 elever med ud i naturen 3 gange om ugen – året rundt. Klassen har tilknyttet et tværfagligt team med 1 lærer, 2 pædagoger og 3 medhjælpere, som i fællesskab varetager de pædagogiske opgaver. Specialklassen har endnu ikke deltaget i Mikroforskerkonkurrencen.

### Kunne I forestille jer at arbejde med Mikroforskermetoden?

Ja, det kunne vi godt, og det gør vi på sin vis allerede. Vi har udeliv 3 gange om ugen, hvor der etableres små naturstationer i et krat og ved et vandhul, der ligger tæt på skolen. Vi arbejder med tilbagevendende naturaktiviteter. Vi medbringer net og andet udelivsudstyr, undersøger vandhullet, fanger og artsbestemmer dyrene og taler om dem. På landjorden laver vi faldfælder og kartoffelfælder og fanger bænkebidere, tusindben og snegle ved at vende gamle træstubbe og undrer os over, hvorfor de lever netop der.

### Stiller du undersøgelsesspørgsmål til børnene?

Ja, men de skal være meget enkle. Vi fandt ud af, at guldsmede udvikler sig fra et æg, der lægges i vandet, til en larve, der er et rovdyr i ferskvand. Så kravler de op i sivene og udvikler sig til et landlevende flyvende insekt. Børnene ser og rører ved larverne, og vi undrer os over, hvordan guldsmedelarven ser ud som voksen.

På landjorden undrer vi os over, om der mon er små bænkebidere i det gamle træ i dag. Hvilke dyr tror I, vi ellers fanger i dag? Hvorfor ruller kuglebænkebidere sig sammen, når man rører ved dem? Og hvorfor trækker sneglen følehornene til sig, når vi rører ved dem?

Da nogle af børnene kognitivt er som 3-4-årige børn, stiller jeg ofte spørgsmålene igen eller omformulerer dem. Men andre af børnene kan godt svare på, at bænkebidere bor, hvor der er mørkt og fugtigt, at dyrene forsvares sig osv.

### Hvilke fag arbejder I med i naturen?

Vi arbejder med faget dansk i relation til sproglig opmærksomhed, dvs. ord og begreber, som eleverne har svært ved. Her er natur- og udelivsaktiviteter med en undersøgende tilgang en stor hjælp. Når eleverne ser og føler på tingene, får de erfaringsbaserede oplevelser, så de bedre husker og lærer. Matematik er også anvendt, hvor de tæller blade, antal dyr og ben. Vi arbejder også kreativt æstetisk med eleverne – laver dyrene i naturmaterialer.

Inden vi tager ud, nærstudies bestemmelsesdugen sammen med eleverne, og de lærer at bruge lupper. Jeg laver en undervisningsplan til hver udelivsgang.



Foto: Lenette Schunck

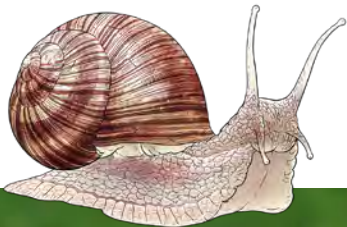


Foto: Lenette Schunck

Vi laver et ugentligt brev til forældrene, hvor udeliv er med, og eleverne tegner de dyr, vi har fundet, der er billeder med af aktiviteterne, og der er små videoklip, jeg har filmet.

### **Kunne du forestille dig, at dine specialelever arbejder med Mikroforskertemaet om liv og død i 2022?**

Ja, men det kommer an på, hvad det er for nogle aktiviteter. Nedbrydningsaktiviteter med organisk materiale som kompost og nedbryderorganismer er fint. Men de er jo taktile, så de skal kunne røre ved tingene. Det forståelsesmæssige, dvs. årsag-virkning og at være undersøgende og undre sig over noget, kan være en udfordring for nogle elever. Men når det er enkelt, så kan de godt forstå det rent kognitivt set. Og eleverne er helt vilde med udeliv, og de lærer meget ved det, da det er kropslige erfaringer, de får.

Læs mere om konkurrencen på side 46.



### **3 anbefalinger til kollegaer, der gerne vil tage specialelever med ud i naturen**

- Når man underviser elever på specialområdet, handler det meget om deres "dagsform", dvs. hvor interesserede og opmærksomme er eleverne i dag. Jeg har gode relationer til mine elever, så det kan jeg hurtigt vurdere. Så jo mindre opmærksomme elever, jo mindre skal man udfordre dem.
- Lav mange gentagelser med eleverne. Tag på tur til vandhullet, brug nettet, fang insekterne, og tal om dyrene – igen og igen. Tag altid det samme sted hen, så de kender det og er fortrolige med stedet, og gå ikke for langt, da flere specialelever er dårligt gående.
- Specialelever kan også finde på at kvase de små dyr, så man skal lære dem at passe på dyrene, når vi arbejder med dem. De er jo meget taktile, selvom nogle elever dog er taktilsky.





## 2. Mikroforsker i et samarbejde mellem SFO og skole

Morten Alsing, der er pædagog og børnehaveklasseleder med timer i SFO'en på Molsskolen i Knebel, har siden 2019 arbejdet målrettet med Mikroforskermetoden i både indskoling og SFO. I 2019 deltog hans 0. klasse i konkurrencen, hvor de undrede sig over, hvordan skorpionstægen trækker vejret under vandet.

### Fra undring til færdigt projekt

Jeg startede med at spørge eleverne om, hvad der undrede dem mest. Det var en lang proces, og der kom mange idéer til spørgsmål, vi kunne arbejde med. Vi arbejdede hjemme – ude – hjemme, altså med udeskole, så det blev et langt forløb, men eleverne var meget engagerede. I sidste ende valgte vi det spørgsmål, som flest børn undrede sig over – med en vis guidning fra min side. Det er nemlig ikke en særlig sjov undersøgelse, hvis eleverne kender svaret på forhånd. Vi skal turde tage fejl, omformulere og justere som forskere og starte forfra med at lægge nye planer.

Vi lavede vores undersøgelser i en ferskvandssø, hvor faget matematik og hele systematikken i naturfag med mønstre, kvadratmeterfelter og optællinger

af antal dyr og ben blev bragt i spil. Eleverne skrev ned og tegnede, hvad de havde gjort, og indtalte på iPad. Vi bevæger os også meget, når vi er ude og undersøge naturen. I SFO'en er det elevernes eget ønske om at undersøge naturen, der er i fokus, samt bevægelse i naturen og det sansemotoriske.

I SFO'en har vi faktisk rammesatte aktiviteter. Vi har kort tid til rådighed efter skole, hvilket er en udfordring, hvis vi gerne vil på tur. De børn, vi har i SFO'en, har valgt den til, de vil gerne gå her, lege med de andre børn og deltage i aktiviteterne, hvor de undersøger naturen, lave hypoteser og forundres. Vi laver oftest Krible Krable-aktiviteter på udearealet omkring skolen. Vi løfter fliser og undersøger, hvad der kan leve her af smådyr. Vi fanger dyr med kartoffelfælder og net og artsbestemmer



Foto: Lenette Schunck

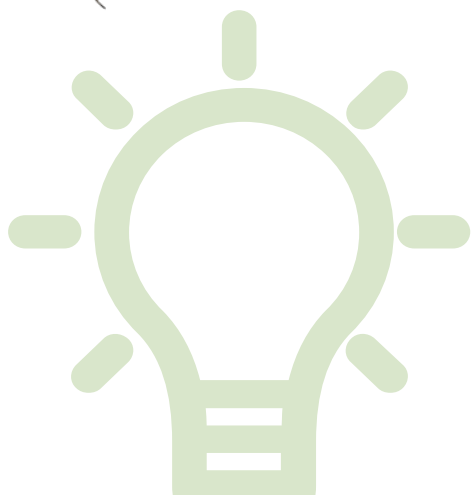
dyrene. Vi undrer os over, hvad der er interessant ved bænkebideren. Hvorfor lever dyret mørkt og fugtigt? Vi tegner også dyrene, så det kreativt æstetiske islæt er med. Og hvis vi kan komme hen til en lille ferskvandsbiotop tæt på, er det virkelig genialt. Det er igen bedst at arbejde med konceptet hjemme – ude – hjemme, så vi også får efterreflekteret.

Det kræver tålmodighed at arbejde med Mikroforskermetoden, så jeg har brugt mange timer. Vi gentog aktiviteterne, så eleverne var med til at gøre det igen og igen. Rækkefølgen er vigtig, men der er ingen tjekliste, så det kan godt blive en lang proces, når små børn har forskellige spørgsmål og hypoteser. Jo yngre børnene er, jo sværere er det. Eleverne skal vænne sig til metoden. Det sværeste for dem er at opstille en hypotese, da det er en åben opgave. Desuden er det jo ikke et spørgsmål om at vinde eller tabe, og det kan nogle elever have svært ved at forstå, og nogle bliver kede af det, når deres hypotese ikke holder.

Jeg bruger metoden hver torsdag sammen med eleverne – året rundt, og de har nu prøvet det mange gange, så de kender den. De har lært at stille skarpt på verden gennem mikroskop og undersøge de helt små dyr. Og vi har mange nye idéer til hypoteser, der skal undersøges. Hvad vil der fx ske, når man piller en vårfluelarve ud af sit hus? Og vi har også arbejdet med, hvorfor rygsvømmeren svømmer på ryggen. Kan man lære den noget andet?



[Link til rapporten](#)



### 3 anbefalinger til kollegaer, der skal i gang med Mikroforskermetoden i SFO

- Lær at bruge nærområdets natur, så I ikke bruger tid på transport. Undersøg den helt nære natur, og lad jer forundres af den. Lav først en pilottur sammen med eleverne, og tal med dem om, hvad alt dette går ud på. Og husk at arbejde med hjemme – ude – hjemme, så der efterreflekteres sammen med eleverne.
- Det er vigtigt, at man finder frem til et enkelt undersøgelsesspørgsmål sammen med eleverne på en lidt styret måde. Så kan der herefter være mange undersøgelsesmetoder at vælge mellem. Og brug gerne ordet forskning, og lad dem forstå, at det er o.k. at tage fejl, det gør alle forskere! Så justeres hypotesen, og der lægges en ny plan.
- Det er en god idé at arbejde med smådyr, der er håndterbare for eleverne. Og sørg for at give dem en god omgang "værkstedslære", dvs. lær dem at bruge fangstudstyret og stereoluppen. Og det er vigtigt, at personalet virkelig brænder for at arbejde med metoden og Krible Krabletemaet, så eleverne kan spejle sig i dem.

Foto: Lenette Schunck



### 3. Mikroforskere i børnehaveklassen

Børnehaveklasse C på Langelinieskolen i København har sammen med deres lærer Jesper Steen Balsløv Fransén undret sig over, på hvilket underlag snegle bevæger sig hurtigst.

#### Struktur og rammer

Eleverne arbejder bedst om formiddagen, og derfor valgte Jesper formiddagstimerne i uge 39 til projektet.

Det er en hårfin balance, når det gælder formuleringen af spørgsmål. Det er eleverne, der stiller spørgsmålene, men han hjælper med at vende eller omformulere dem, så de bliver mere skarpe.

Her er det en fordel at være i en børnehaveklasse, hvor de kan bruge alle timerne på et emne. Det er vigtigt at lægge timerne der, hvor du kan forvente at få det bedste output fra eleverne.

En del struktur er givet på forhånd i Mikroforskermetoden, og det passer godt til en børnehaveklasse, hvor der netop arbejdes med rammer og struktur. Jesper ledte med små skridt eleverne igennem metoden. Sidst på dagen fik de at vide, hvad de skulle lave næste dag. Meget af forberedelsestiden foregik løbende oppe i hovedet på ham. Spørgsmål som "Hvordan får vi lavet et stillads for eleverne til denne opgave?" og "Hvad gør vi i morgen?" fyldte.

Jesper kan godt mærke, at det er tredje gang, han arbejder med Mikroforskermetoden – rutinen hjælper ham. Alt kan ikke planlægges i bund, men han havde en idé om, hvordan han ville strukturere ugen. Da selve undersøgelsen med indsamling af snegle kun tog cirka en time, var det rart at være et skridt foran.



Det er overraskende, hvor meget aldersgruppen kan, og hvor meget de kan engagere sig i noget, som de ikke ved noget om i forvejen.

#### Godt fundament

Jesper vil gerne lægge et fundament til den naturvidenskabelig tankegang. Det bedste er at få eleverne til at stille spørgsmål – og så få lov til at gøde deres undring. Men det kan være vanskeligt. Spørgsmålene skal ikke være noget, som de kan slå op i en bog. Omvendt er det vigtigt ikke at blande sig for meget.

Han vil helt sikkert bruge metoden igen, også selv om der er nogle ting, der stadig er lidt svære. Det kan nemlig være svært at slippe kontrollen og ikke vide, hvor projektet ender. Men det er noget, han har lært sig: at navigere rundt i det hele og sige "Nu slipper jeg lidt her – og trækker lidt der".

Det kan være svært at gøre det enkelt nok og holde det simpelt. I begyndelsen var det svært at fortolke de forskellige trin og sige "det her er godt nok". Det kommer med øvelsen.

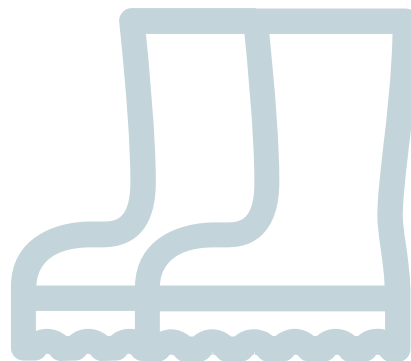




Foto: Nanna Kreutzmann

### Hvad synes eleverne om metoden?

Til dette spørgsmål griner Jesper. ”Ja, der er jo konstant afregning i børnehaveklassen.” Men eleverne var meget begejstret for metoden. Han spurgte dem efter hver dag, hvad de syntes om dagen, og det gav ham et godt indblik i, hvad de tænkte.

Husk, at begejstring smitter. Det handler meget om lærerens engagement. Læreren skal sætte sig selv i spil og bruge sin viden om klasseledelse. Metoden skal serveres rigtigt. Læreren kan lave en ramme, men eleverne skal fylde den ud.

### Konkurrencen

Jesper fortalte ikke eleverne, at de var med i en konkurrence, før ugen var slut. Det var ikke det, der skulle drive værket – det var fagligheden og lysten. Da de vandt, var eleverne meget glade og overraskede.

Selvom du ikke er konkurrencemenneske, er det alligevel en god idé at sende en rapport ind. Du får mulighed for at evaluere og gennemtænke projektet en gang til. Det hele lagrer sig bedre i din rygsæk, og det gør det nemmere at ”grave nogle ting frem”, næste gang du vil arbejde med metoden.

På Langelinieskolen skal 3. klasse deltage i konkurrencen næste gang. Jesper synes, det giver meget mening, da eleverne ligesom bliver skudt i gang i anden omgang. Forhåbentlig kan de drage stor nytte af deres erfaringer fra børnehaveklassen.

### 3 anbefalinger til kollegaer, der skal i gang med Mikroforskermetoden

- Hold det simpelt – ikke for kompliceret. Du kan altid udbygge det senere
- Hav det sjovt – det er en lille undersøgelsesrejse. Lad kreativiteten flyde, og lad idéerne lede vejen.
- Hiv fat i din naturvejleder for at få sparring.



Link til rapporten



## 4. Tværfaglighed og Mikroforskermetoden

Camilla Frimann og eleverne i 2. x på Stavnsholtskolen i Farum arbejdede tværfagligt med Mikroforskermetoden, hvor de undersøgte, hvor frøen lever.



### Klar, parat

Camilla og klassen havde arbejdet med de **99 arter**, hver dag et nyt dyr. Eleverne var meget optaget af dette. Da Camilla fandt Mikroforskermetoden og -konkurrencen, var det en god forlængelse.

**Hun fik klassen til dansk, billedkunst og natur/teknik, og Mikroforskermetoden kunne bredes ud og bruges i alle hendes timer.**

I august tog de på mange undringsture. Hver onsdag tog de et nyt sted hen sammen med en pædagog. Formålet var at undersøge og undre sig. De var i skoven, ved søen, ved vandhullet, på legepladsen og i skolegården. Målet var, at eleverne fik en forståelse af forskellige levesteder.

I starten kom eleverne meget og spurgte Camilla om de dyr, de fandt. Hun stillede spørgsmål til dem, og til sidst blev de gode til selv at stille spørgsmål.

### Men hvordan starte?

Klassen havde 2 besøg på den lokale naturskole sammen med en naturvejleder. Eleverne var her meget optaget af frøerne.

**Camilla bad naturvejlederen om hjælp til at finde et undrings-spørgsmål. Elevernes spørgsmål stak i alle retninger, og selv var hun i tvivl om, hvad de egentlig kunne undersøge.**



De fik i fællesskab med eleverne lavet et godt undringsspørgsmål. Eleverne var rigtig gode til at stille mange undringsspørgsmål, og Camilla og naturvejlederen hjalp kun med at få mere dybde og bredde i spørgsmålet.

Tilbage på skolen brugte hun materialet til Mikroforskermetoden. "Det er supergodt og meget nemt at gå til. Der er givet en fin struktur i opbygningen med de forskellige trin. Der er gode aktiviteter og en god forklaring om de forskellige dyr," fortæller Camilla. Det hjalp hende, da hun ikke er uddannet natur/teknologilærer og derfor kan mangle lidt baggrundsviden.

### Fokus, fordybelse og kreativitet

Efter besøget på naturskolen blev der nu fokuseret fuldt ud på frøen. De brugte materialet fra "Ramasjang redder frøerne" fra dr.dk og lånte fagbøger fra UCC, fx om frøens udvikling.

Eleverne skulle skrive deres egne fagbøger. De tegnede og fik til opgave at knytte deres egne ord til disse tegninger. De skulle skrive om frøernes føde, deres formering osv.

**Idéen til skumfrøerne opstod, da naturskolen havde skumgummi og en opskrift, som eleverne fik med tilbage på skolen. Derudover fandt Camilla toiletrullefrøen med fluen, som de også fik fremstillet.**

### Hvad syntes eleverne om metoden?

"Eleverne gik utrolig meget op i det hele," smiler Camilla. "De elsker at være ude og elsker dyr. De har hygget sig gennem hele processen og været rigtig meget med."

Dog oplevede Camilla lidt udfordringer, da hun uddelte arbejdsbogen fra Mikroforsker. "Jeg fik den simpelthen introduceret for sent," siger hun. Eleverne havde lidt svært ved at forstå opgaverne, da de var kommet for langt frem i processen. De skulle huske, hvad de lavede for en måned siden, hvilket krævede hjælp. Så næste gang vil Camilla huske at bruge bogen fra starten.

### Konkurrencen

Det var lidt svært at vide, om det, de gjorde under punktet "Hent oplysninger", var godt nok. Forslaget lød på at kontakte eksperter. Men hvad er en ekspert? Hvem ringer man til? Var det o.k. bare at ringe til som helt almindelig lærer? Her manglede Camilla et lille idékatalog.

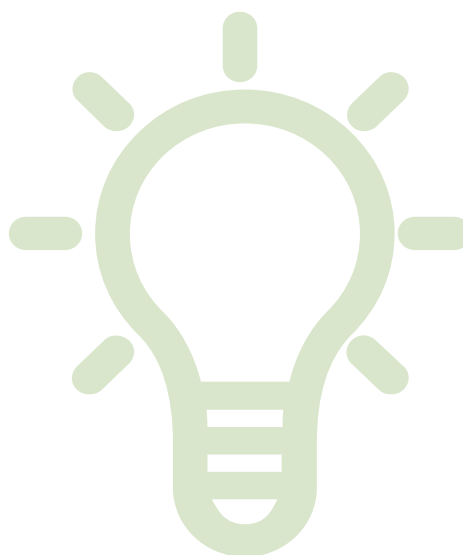
Camilla havde fortalt eleverne, at de var med i en konkurrence, men hun oplevede, at processen til sidst pludselig blev forceret for at nå at aflevere rapporten. Fremadrettet vil hun ikke fortælle eleverne om konkurrencen før til sidst. Men det var dejligt at nå deadline og dele de fine diplomer ud til eleverne.

### 3 anbefalinger til kollegaer, der skal i gang med Mikroforskermetoden

- Husk at give eleverne elevbogen i begyndelsen, så de kan notere i den med det samme.
- Overvej dyrets levesteder – ændrer de sig? Frøerne var i starten i søen, så var de på land, og så blev de svære at finde.
- Hent hjælp fra en naturvejleder.



Link til rapporten



## 5. Alle vinder viden og samarbejde – 3.a

Selvfølgelig er lærer Hatun Bilgin Taser glad for, at 3. a på Nymarkskolen i Slagelse fik en andenplads i Mikroforskerkonkurrencen for 2.-3. klasse sidste år. Men hun og klassen havde allerede vundet viden og samarbejdet i klassen og med venskabsklassen 6. b. I fællesskab var de nysgerrige på, hvordan skøjteløberen kan stå og løbe på vandet.

### God energi

Hatun har bestemt sig for at arbejde emneorienteret i 3. a. Hun har derfor dansk, natur/teknik og kristendom i klassen. Hermed er det muligt for hende at bryde skemaet op. Klassen arbejdede med Mikroforskermetoden ca. 10 timer om ugen i 4 uger. Projektets længde skabte arbejdsro hos eleverne. Hatun skulle heller ikke forberede mange fag, men kunne helt koncentrere sig om projektet. Dette frigav meget energi hos hende.

En anden ting, der frigav energi og ro, var, at hun ikke skulle bruge tid på at sætte sig i respekt hos eleverne. Hun er meget i 3. a og er tidligere klasse-lærer for 6. b. I begge klasser har hun altså brugt mange timer og har rigtig gode relationer. Dette gav en kæmpe ro til hele projektet.

### Samarbejde

Venskabsklassen blev en del af projektet, og de var gode til at hjælpe med alle de små ting, og Hatun kunne nemmere overlade flere ting til grupperne, når 6. b hjalp 3. a. De kunne holde overblik over, hvilket trin de arbejdede på, og hvilken undersøgelsesmetode fra **MetodeLab**, som de brugte under trinnet "Hent oplysninger".



Foto: Jakob Vind

"Hvordan kan vi undersøge, om skøjteløberen kan stå på vandet, fordi den har sugekopper under fødderne?" Hatun gik ind til klasserne og spurgte. Så snakkede grupperne sammen, og en gruppe fik idéen med svupperen. "Og så var det problem løst," siger Hatun

Ud over de to lærere var der en CO-teacher, som var en pædagog med en stor naturfaglig viden. Pædagogen var med 3 timer om ugen. Hatun og pædagogen var sammen om undervisningen og havde tid til fælles planlægning. Dette bidrog til et ligeværdigt forhold, og de kunne i fællesskab få øje på mange flere nuancer og komme mere rundt om alle eleverne.

### Hvad syntes eleverne om metoden?

"De tænkte slet ikke over, at de havde frikvarter," griner Hatun. De syntes, det var rart, at de vidste, hvad de skulle. Det gav ro til at fordybe sig. Arbejdsbogen til eleverne var helt suveræn. De kunne bedre huske, hvad de lavede sidste gang, og det gav dem en følelse af at være forberedt. "Og så ser det bare mere professionelt ud end et kladdehæfte," siger Hatun.

Hun har aldrig set eleverne arbejde så koncentreret i 30 minutter, som da hun gav eleverne en række forskellige materialer, en materialeliste og undersøgelsesmetoden "Prøv dig frem" fra MetodeLab. Opgaven lød på at lave en





Foto: Jakob Vind

skøjteløber, som kunne stå minimum 3 minutter på vandet. Da de var gået i gang, kunne Hatun mærke, at nogle af eleverne var ved at give lidt op, fordi det ikke lige lykkedes for dem i første forsøg. Hun krydrede derfor opgaven med en konkurrence, og hun udlovede en lille præmie til den gruppe, der først kom frem til en løsning. Det hjalp.

**Hatun blev overrasket over, at 3. a valgte at fremlægge for 8. og 9. klasserne. De fik frit valg mellem forældre, de mindre klasser og de store klasser. Men de klarede det så flot og fik stor ros af de ældre elever.**

### **Konkurrencen**

Men i det store hele havde eleverne helt glemt, at de deltog i en konkurrence. Og det synes Hatun er vigtigt. De blev grebet af undersøgelserne og nysgerrigheden, og de gjorde det ikke bare for at vinde.

Selv synes hun, at det var lidt svært at skrive selve rapporten – hvordan skulle hun lige gribe det an. Men her fandt hun stor inspiration i de tidligere års rapporter.

### **3 anbefalinger til kollegaer, der skal i gang med Mikroforskermetoden**

- Omlæg skemaet, så der kommer fordybelse i projektet – det kræver også mindre forberedelse.
- Samarbejde er vigtigt – både med andre klasser og lærere og pædagoger.
- Brug den lokale naturskole. Det var turen, der motiverede eleverne til at undersøge.



**Link til rapporten**



# Nysgerrighed og naturfaglig dannelse

Af Anita Søholm, biolog og adjunkt, VIA University College

*Nysgerrighed og undren skaber motivation for at lære og vide mere. Natur og naturvidenskab rummer mange muligheder for at blive nysgerrig. Har vi først skabt en ramme, der giver plads og tid til nysgerrighed, kan det være en stærk drivkraft for læring.*

**Naturdannelsesbegrebet** rummer målet om at give børn et grundlæggende kendskab til naturen og på den måde gøre dem fortrolige i mødet med den. I en nylig udgivet rapport af Center for Børn og Natur defineres naturdannelse som:

”En dybere form for læring, hvor barnet gennem kognitive og sanselige oplevelser i naturen får et grundlæggende kendskab til naturen og styrker sin tilknytning til og glæde ved naturen.”  
(Hartmeyer & Præstholm, 2021).

Naturdannelse er en proces, hvor barnets forhold til naturen styrkes. Min erfaring er, at børn, der opholder sig meget i naturen, hvor de får erfaringsbaserede kropslige og sansemæssige oplevelser og er omgivet af engagerede og vidende voksne, også har lysten til at være i naturen. Den første spæde viden, børn erhverver sig om naturen, bliver herved springbrættet til ønsket om at lære endnu mere.

**Natur og begreber.** Begrebslæring i naturfag drejer sig om at arbejde med form, indhold og anvendelse i en social kontekst. At lære naturvidenskabens sprog er en vigtig del af naturfagsundervisningen. Naturfaglige begreber har både tekniske og ikke-tekniske ord. Tekniske ord er fagudtryk såsom atomer, molekyler og fotosyntese. Ikke-tekniske ord er ord fra dagligdagen som lys, bølger og vægt (Kirkegaard, 2020).

Eleverne skal forstå både de naturfaglige ord og de ikke-naturfaglige ord. Eleverne skal bruge begreberne i nye sammenhænge, som giver mulighed for at vise, om de har forstået betydningen på et højere kognitivt niveau end blot at gengive definitioner.

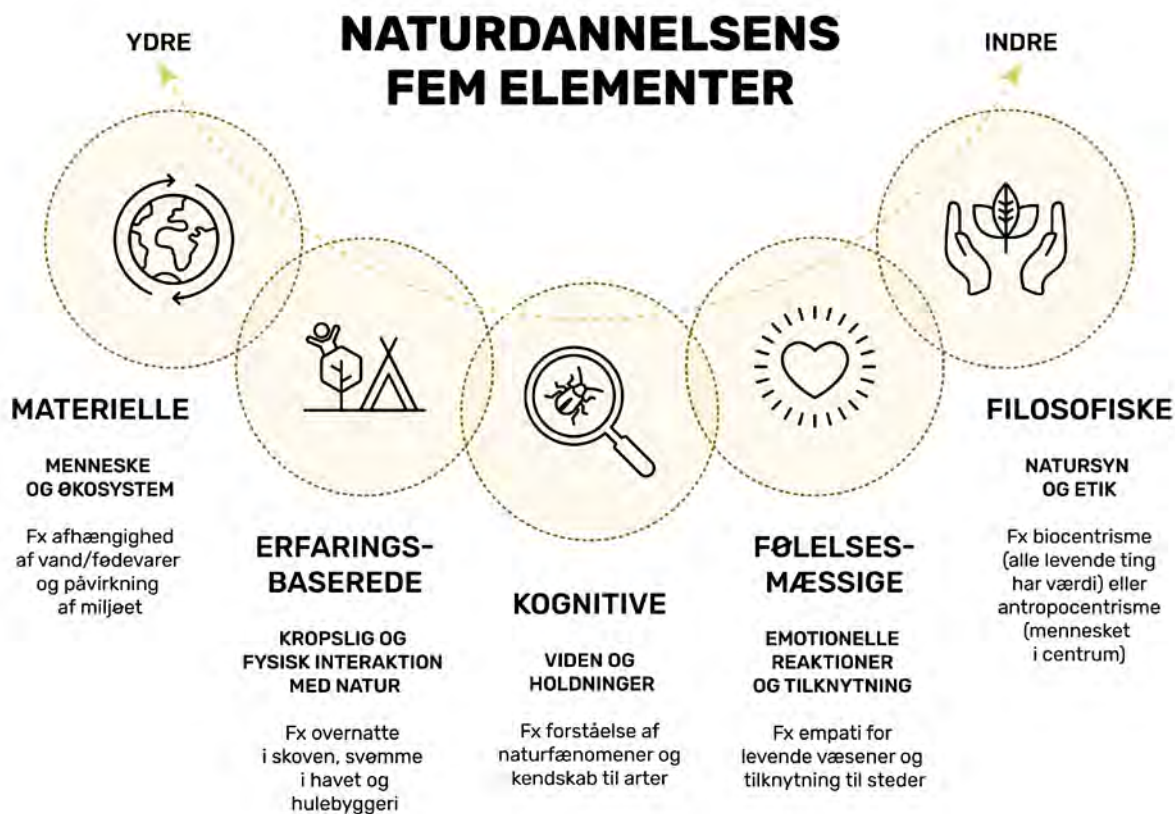
**Naturfaglig kompetence.** Når børn skal erhverve sig viden om natur og naturfænomener for at opnå naturfaglige kompetencer, bliver kundskaber og praktiske færdigheder bragt i spil. Det fremhæves, at evnen til at observere, undersøge, drage konklusioner, kommunikere, opstille hypoteser, eksperimentere, konstruere, variere forsøgsbetingelser, forudsige, stille spørgsmål, klassificere, designe og planlægge og bruge udstyr og redskaber er vigtige aspekter i at understøtte børns naturfaglige kompetencer (Østergaard, 2004). Ved således at støtte udviklingen af børns naturfaglige kompetencer kan pædagoger og lærere sigte mod at støtte eleveres handlekompetencer. Det vil gøre dem i stand til på langt sigt selvstændigt at forholde sig til små og store spørgsmål om naturforhold og at deltage i debatten om miljøet.

**Fordybelse i det, der forundrer.** Når elever får mulighed for at fordybe sig i temaer, der vækker deres nysgerrighed og interesser, styrker det deres motivation. Elevernes medbestemmelse på egen læring giver dem nye erkendelser og oplevelser, som den øvrige undervisning ikke nødvendigvis gør.

Nysgerrighed betyder at være undersøgende. Derved udvikles motivationen for at mestre en færdighed samt udvide sin viden. Nysgerrighed hænger tæt sammen med motivation og skal i mange tilfælde trænes. Nysgerrighed handler om at være undersøgende, og derved bliver læring en proces.

**Det naturvidenskabelige forundringsrum.** Formålet med Mikroforskermetoden er netop at understøtte børns begyndende naturvidenskabelige dannelsesrejse med fokus på natur, science og små Krible Krable-dyr, som findes overalt – under sten, i træstubbe, bede, buske, brændestakke, skure eller legehuse.

I metoden er børnenes naturlige nysgerrighed i centrum, og den voksne er ikke til stede for at levere korrekte svar, men for at vejlede og guide barnet gennem en proces, der motiverer barnet til selv at finde svar på de spørgsmål, det undrer sig over. Herved er der lige præcis skabt den ramme, der giver plads og tid til nysgerrighed, som er en stærk drivkraft for læring.



## Generelle færdigheder for at opnå naturfaglige kompetencer

- At have **kommunikative færdigheder** – at kunne stille spørgsmål og at kommunikere. Forudsætningen for, at barnet kan øve sig, er, at pædagog og lærer dels sikrer et rigt sprogligt miljø og dels har en forståelse af børnenes egne hverdagsopfattelser.
- At kunne **forholde sig eksperimenterende** til den konkrete omverden. Forudsætningen for, at børn kan øve sig, er, at pædagog og lærer passende forstyrrer børnenes intuitive opfattelser og understøtter deres undren og eksperimenter gennem en systematisk undersøgende tilgang til naturfænomener.
- At kunne **se nøje efter** ved at se forskelle og ligheder – at sammenligne og klassificere. Hvis klassifikation af dyr og planter skal have en retning mod at understøtte børns forståelse af kulturel, videnskabeligt funderet viden, vil det pædagogiske personales egne forståelser og passende forstyrrelser af børnenes ofte inkonsistente klassifikationsmønstre være betydningsfulde.
- At have **praktiske færdigheder** – at konstruere, designe og planlægge. En væsentlig forudsætning for at kunne støtte børns interesse for, hvordan redskaber eller udstyr kan bruges, og hvordan en undersøgelse, et eksperiment eller en konstruktion kan laves, er pædagogens og lærerens egen viden og praktiske færdigheder (Ejbye-Ernst & Stokholm, 2015).

### Anvendt litteratur

- Ejbye-Ernst, N. & Stokholm, D. (2015): Natur og udeliv. Aarhus. VIA System.
- Hartmeyer, R. & Præstholm, S. (2021) Børns naturdannelse. Naturen i barnet – barnet i naturen. Center for Børn og Natur ved Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Frederiksberg.
- Kirkegaard, P.O. (2020). Naturfagsdidaktik: Begreber i naturfag. *Kasket*, 231.
- Østergaard, L.D. (2005): Hvad har børns leg og naturvidenskabelige metoder med hinanden at gøre? Ph.d.-afhandling. Emdrup: Danmarks Pædagogiske Universitet.





## Bliv årets Mikroforsker

Målet med konkurrencen er at få de yngste elever til at undersøge og udforske det, der undrer dem, i Krible Krable-universet ved hjælp af Mikroforskermetoden.

### Tilmeld din klasse fra 1. juni

Meld jer som Mikroforskere og får tilsendt et sæt materialer bestående af plakat, elevbog og proceskort. Som tilmeldt vil I løbende blive holdt orienteret om konkurrencen.

### Præmier

Præmierne er et beløb til et besøg eller en udflugt – på skolen eller i lokalområdet – med et naturfagligt indhold. Alle klasser, der afleverer en rapport, får tilsendt en flot plakat samt diplomer og Mikroforskerbadges til alle elever.

Læs mere om konkurrencen og meld jer som Mikroforskere.



# Hvis du vil vide mere

## Hvor kan du læse mere om Mikroforskermetoden?

### Mikroforskermetoden

Krible Krable har udviklet følgende Mikroforskermaterialer, der kan downloades fra [Mikroforsker.dk](http://Mikroforsker.dk):

- Mikroforskerarbejdsbog, A4 – til eleven
- Mikroforskerproceskort, A5 – til pædagogen/læreren
- Mikroforskerplakat, A4
- Mikroforsker i dagtilbud, A4 – et inspirationshæfte til pædagoger

## Hvor kan du hente mere inspiration til undersøgelsesbaseret undervisning?

På [Testoteket](http://Testoteket.dk) finder I didaktiske vejledninger til arbejdet med naturfaglige undersøgelser.

- Hvad er en naturfaglig undersøgelse?
- Fire typer af naturfaglige undersøgelser
- Implementering af elevstyring i naturfaglige undersøgelser.
- I finder ligeledes mere end 200 konkrete undersøgelser klar til brug i den naturfaglige undervisning på [testoteket.dk](http://testoteket.dk).

### MetodeLab

Eksperimentarium har udviklet en række undervisningsmaterialer med fokus på at 'sætte metoderne på skemaet' i naturfagsundervisningen.

Mikroforsker er inspireret af NysgjerrigPer, udviklet af Norges Forskningsråd.  
Læs mere på [Nysgjerrigper.no](http://Nysgjerrigper.no)



## Kom godt i gang med Mikroforskermetoden

Er du lærer eller pædagog i indskolingen, og har du mod på at lade elevernes spørgsmål og undersøgelser drive undervisningen, så er dette inspirationshæfte lige noget for dig.

Mikroforskermetoden tager faget natur/teknologi alvorligt, så alle de naturfaglige kompetencer kommer

i spil, når der arbejdes med metoden. Hæftet indeholder eksempler på forløb, interview, links, kopiark og meget mere ...

Vi håber, at du vil tage godt imod hæftet – gå på opdagelse i det, og brug det, der er relevant for dig.



Læs mere på  
[mikroforsker.dk](http://mikroforsker.dk)



novo  
nordisk  
fonden