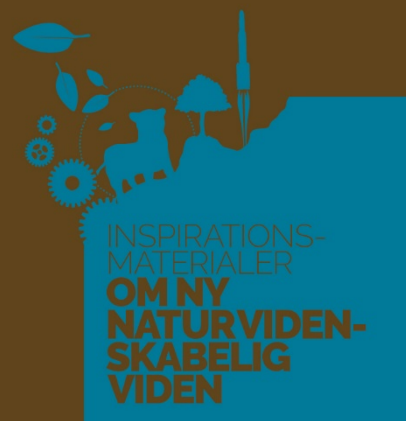


Tema: Hav og klima i den antropocæne tidsalder

# Vejr og hav

Inspirationskatalog 1.-2. klassetrin



## **Indhold**

<b>Introduktion</b>	<b>3</b>
Baggrund: kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
<b>Inspiration til undervisningen</b>	<b>5</b>
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	7
<b>Progression</b>	<b>11</b>

# Introduktion

Forskere mener, at vi er gået ind i den antropocæne tidsalder – det vil sige en tidsalder, hvor mennesket påvirker blandt andet klimaet på Jorden fundamentalt. Klimaet og vejret er omdrejningspunktet i dette katalog, der omsætter ny forskning til inspiration til undervisning i 1.-2. klasse.

Mennesket medvirker til klimaforandringer. Det er der bred enighed om blandt forskere. Men hvis vi vil kende omfanget af vores påvirkning, må vi også forstå, hvordan og hvor meget vejret ændrer sig af andre årsager.

Historiske vejrdata er værdifulde, fordi de kan fortælle noget om det. Der er dog først pålidelige målinger fra ca. 1860, som dækker hele kloden. Skal vi vide noget om klimaet længere tilbage, må vi ty til analyser af træers årringe, koralter samt borekerner i søer, moser, oceaner, iskapper m.m.

## Forskningen bag kataloget

Analyser af borekerner fra oceanernes havbund er en central del af Katherine Richardsons forskning, som er omdrejningspunktet for dette katalog. Katherine Richardson er professor i biologisk oceanografi på Københavns Universitet, og gennem analyserne får hun svar på spørgsmål som disse:

- Hvilken betydning har det for drivhuseffekten, når fyto- eller planteplankton binder CO<sub>2</sub> fra atmosfæren og transporterer det ned på havbunden – en funktion beskrevet som den biologiske pumpe?
- Hvad kan man ud fra analyser af biodiversitet på havbunden sige om, hvordan den biologiske pumpe har virket, i takt med at temperaturen i havet stiger, herunder hvilken indflydelse den har på klimaforandringerne?

Se en kort film, hvor Katherine Richardson præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Hav og klima i den antropocæne tidsalder*. Se

→ [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](https://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).



### Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til **Fælles Mål**:

- Færdigheds- og vidensområderne: Vand, luft og vejr, undersøgelser i naturfag, modellering i naturfag samt ordkendskab i 2. klasse.

Læs mere på [emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning](https://emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning)

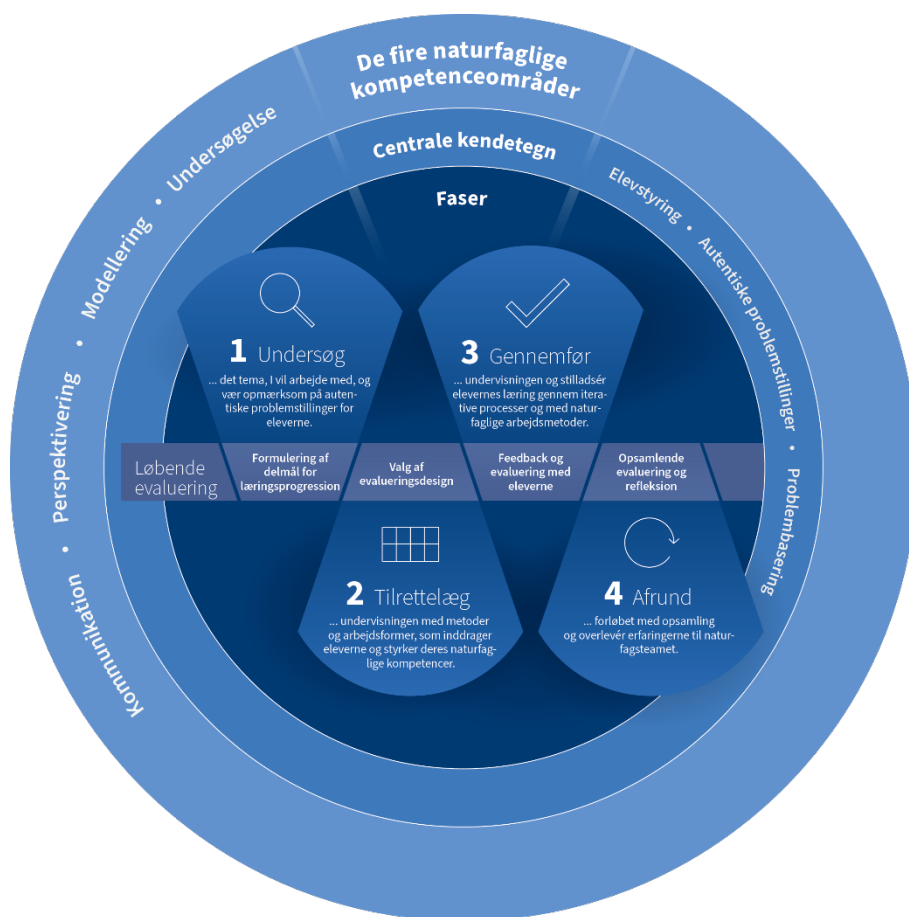


## Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 1.-2. klasse om temaet *Hav og klima i den antropocæne tidsalder*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin eller faser.



### Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).

# Inspiration til undervisningen

Elevernes oplevelse af vejr og temperatur kan være indgangen til at inddrage Katherine Richardsons forskning i havets rolle i klimaforandringerne i undervisningen i natur/teknologi i 1.-2. klasse. Dette kapitel giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Klimaforandringer er blandt de største udfordringer, som eleverne i dag og som voksne kommer til at stå overfor. Det er en kompleks udfordring, som skal løses ud fra præcis viden om dynamikkerne bag. Dette katalog har vejret og vejrphænomener som problemfelt for at give eleverne en indgang til at begynde at forstå dynamikkerne.



## Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisningen om problemfeltet – i dette katalog er der særligt fokus på:

- *Undersøgelseskompetencen*: Eleverne styrker kompetencen med den empiriske tilgang, som de undersøger enkle vejrphænomener med.
- *Modelleringskompetencen*: Eleverne styrker kompetencen, når de arbejder med modeller af kendte vejrphænomener og prognoser, samt når de bruger enkelt måleudstyr for at forstå vejrmodeller.

Læs mere på [emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning](https://emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laese-plan-og-vejledning)



## Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan for eksempel være temaer som disse:

### 1. Global opvarmning

Gennemsnitstemperaturen i Danmark er steget med 1,5 grader siden 1873, og i samme periode er nedbøren steget med 15 procent. Temperaturstigninger og forandrede nedbørsmønstre ses verden over. Forskere vurderer, at det primært skyldes menneskers aktiviteter – især som følge af CO<sub>2</sub> fra afbrænding af kul, olie og gas samt udslip af andre drivhusgasser og fældning af skove.

### 2. Registrering af naturen og vejrmodeller

Den viden om vejret, som er registreret over tid, danner grundlag for aktuelle forsøg på at forudsige fremtidens klima i fremskrivningsmodeller. De danske målinger af vind, vejr og vand er samlet i en database hos Danmarks Meteorologiske Institut på [www.dmi.dk/klimaatlas/](https://www.dmi.dk/klimaatlas/). Her kan læreren finde ny viden



og lade sig inspirere af prognoser, vejrmodeller og interaktive kort til at introducere registrering som naturvidenskabelig arbejdsform.

### 3. Ekstreme vejrphenomener

Klimaet ændrer sig, og vejret bliver mere ekstremt. Det oplever eleverne eksempelvis, når skybruddene i Danmark bliver hyppigere og kraftigere. Ud fra elevernes førstehåndserfaringer kan læreren arbejde med fagbegreber i relation til klima såsom skybrud, orkan, oversvømmelse og tørke.



#### Faktaboks

Hvad er **forskellen mellem klima og vejr**? Klimaet er et udtryk for gennemsnittet af vejret de sidste 30 år. Man kan derfor ikke sige noget om klimaet ud fra en enkelt observation eller måling. Verden er inddelt i syv klimabælter. Mellem disse bælter er der store klimatiske forskelle, som dyr og planter tilpasser sig. Igennem de sidste 50 år har klimaet forandret sig hurtigere end tidligere. Det betyder blandt andet, at flere og flere dyr bliver nødt til at finde nye levesteder, både i havet og på landjorden.

Læs om klimabælternes betydning for vejret hos Virtuel Galathea 3: [virtuelgalathea3.dk/artikel/klima-b-lternes-betydning-vejret](http://virtuelgalathea3.dk/artikel/klima-b-lternes-betydning-vejret)



Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan elevernes egne erfaringer med vejret og deres viden fra medier, familier m.m. om klimaforandringer kobles til Katherine Richardsons forskning i havets indflydelse på klimaet. Det er et godt udgangspunkt for, at læreren kan gøre undervisningen autentisk med fokus på elevernes egne oplevelser, bekymringer og ønsker om handling.

## Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

### 1. Sammenhæng til andre fag

Det er oplagt at arbejde tværfagligt med matematik, når eleverne aflæser tal på for eksempel termometre, registrerer og analyserer data over tid og søger mening i negative tal.

### 2. Digitale og analoge redskaber

Læreren kan tilrettelægge undervisningen med både digitalt og analogt måleudstyr såsom termometre, vindmålere og barometre. Redskaberne kan eleverne aflæse for at få data at analysere og beskrive vejret ud fra. Læreren kan desuden differentiere undervisningen, ud fra hvilke redskaber eleverne arbejder med. For eksempel kan nogle arbejde med termometre og begrebet om temperatur (celsius), mens læreren kan introducere andre for nye begreber om eksempelvis lav- og højtryk, når de arbejder med et barometer.

### 3. Lærerrollen

Undersøgelserbaseret undervisning i 1.-2. klasse kræver, at læreren går med på elevernes idéer og bruge elevernes forforståelser som udgangspunkt for undervisningen. Læreren kan blandt andet overveje at tilrettelægge sin rolle som vejleder, der stilladserer med spørgsmål i stedet for at give svar, og som hjælper eleverne med at have overblik over planen for deres undersøgelse.



## Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen give input til undervisningen undervejs.

Som led i tilrettelæggelsen kan læreren blandt andet overveje, hvad der kan holdes øje med hos eleverne for at vurdere, om de anvender undersøgelses- og modelleringskompetencerne:

- En elev med undersøgelseskompetence vil typisk være i stand til at måle temperatur og forklare, med hvilke begreber vi kan forstå vejr og årstider.
- En elev med modelleringskompetence vil kunne afkode simple modeller og vejrprognoser samt registrere egne målinger i basale diagrammer.

Ud over den løbende og eventuelt også afsluttende evaluering med eleverne kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kolleger i en anden organisering. Den faglige refleksion og videndeling kan styrke det fælles fokus på den faglige progression og være med til at styrke den naturfaglige undervisning på skolen.



### Gode idéer

#### Støt og evaluér elevernes læring med begrebskort

Læreren kan overveje at benytte begrebskort til at introducere relevante begreber og understøtte elevernes læring. Begrebskort er kort med billeder og ord for begreber såsom regnvejr, skybrud, storm, hedebløge osv. eller for relevante begreber fra Fælles Mål. Eleverne kan for eksempel bruge begrebskortene til to og to at forklare begreberne for hinanden. Kortene kan også spille en rolle i en afsluttende evaluering i naturfagsteamet, hvor lærerne kan drøfte elevernes progression og faglige viden fra forløbet ud fra kortene.



Hent eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk: [emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback](https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback)

## Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning på undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed med konkrete eksempler, der kan aktivere deres egne erfaringer, og som samtidig rummer viden fra Katherine Richardsons forskning.

Læreren kan for eksempel spørge til elevernes egne erfaringer med vejr og vejrfænomener. Dialogen kan understøttes ved at vise eleverne billeder af forskellige vejrfænomener og lade dem byde ind med, hvad de ser. Hvordan beskriver de vejret med ord? Undervejs kan læreren bringe centrale begreber i spil – regn, sne, solskin, skyer, temperatur, termometer, varme, kulde, årstid, vejr, vinter, sommer, forår, efterår, dag, nat osv.



### Refleksionsspørgsmål

Læreren kan aktivere elevernes refleksion og forundring gennem klassesamtaler ud fra spørgsmål som disse:

- Hvordan var vejret, da I kom i skole i morges?
- Er det anderledes nu?
- Kan vi se det ud ad vinduet? Hvad kan vi se?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den beskriver, hvordan Karoline opdager "den skjulte verden" under havoverfladen og bliver opmærksom på dens liv og betingelser. Det er en miniudgave af Katherine Richardson undersøgende tilgang til havet og dets betydning.

### Case



## Karoline undersøger havet

Karoline er på sommerferie hos sin farmor og farfar på Røsnæs, Sjællands vestligste punkt. Sommerhuset ligger tæt ved havet og nede på stranden står skrænterne mange meter høje.

Karoline er vant til at bade og lege ved havet. Når hun hopper i fra badebroen, har hun lagt mærke til, at vandet er meget koldt ved tæerne, så hun øver sig i at flyde i overfladen. Her føles vandet nemlig lidt lunere. Hvorfor mon det er sådan? Og gad vide, om det føles endnu koldere midt ude på havet, hvor man hverken kan se land på den ene eller den anden side?

En dag kommer hendes farfar med en ny kikkert. Det er en vandkikkert. Med den kan Karoline pludselig undersøge havets dyr og planter under overfladen. Hun opdager blandt andet krabbernes skjulesteder under planter og sten.

Karoline undrer sig over, hvordan dyrene kan leve under vand. For hvordan trækker planter og dyr egentlig vejret? Og hvad spiser de? Hun opdager også, at der er en masse små ting, der flyder rundt i vandet. Gad vide, om det er planter eller dyr? Sikke meget man kan få øje på under vandet!

### Inspiration til et forløb

Et undervisningsforløb om *Vejr og hav* kan gennemføres på denne måde:

#### Opstartsfasen (1-2 lektioner)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave og arbejdsformer. Gennem fælles samtale om elevernes forforståelse af vejr og vejrphenomener understøttet af eksempelvis billeder kan elevernes undring og nysgerrighed vækkes som afsæt for deres undersøgende arbejde.

#### Undersøgelsesforslag 1: Mål temperaturen (2-4 lektioner)

Eleverne foretager daglige eller ugentlige målinger af vejr og temperatur.

#### Undersøgelsesforslag 2: Undersøg liv og temperatur i en vandbiotop (8-10 lektioner)

Eleverne undersøger, hvad der lever i en biotop i havet, et vandløb eller en sø.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.



### Undersøgelsesforslag 1: Mål temperaturen

I denne undersøgelse lærer eleverne, hvordan man som forskerne kan gå til værks og undersøge temperaturen i en periode gennem systematiske daglige eller ugentlige temperaturmålinger.

#### Formål

Eleverne erkender, at der er forskel på at beskrive, hvordan man oplever og føler vejret på egen krop, og hvordan man beskriver vejret systematisk ved hjælp af måleapparater. Eleverne erfarer, hvordan data opbygges gennem tid, og at klimaet kan beskrives på den baggrund.

#### Fremgangsmåde

Som første skridt i undersøgelsen kan læreren bede eleverne gå udenfor i makkerpar og mærke vejret på egen krop. Læreren kan overveje, om eleverne selv må vælge lokation, og om der skal opstilles kriterier – for eksempel at eleverne både skal undersøge vejret i sol og skygge, oppe og nede samt inde og ude. Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som disse:

- Føles det koldt, varmt, vådt, tørt eller andet?
- Hvad er vigtigt at få med, når I beskrive vejret for hinanden eller andre?
- Hvordan kan I se, at det for eksempel er koldt, varmt osv.?

Mens makkerparrene er ude, kan de tage billeder og måske lave en video med en tablet eller smartphone. Billederne og filmen kan indfange vejrets forskellige udtryk for at illustrere, hvordan vejret er anderledes eller det samme, som da eleverne mødte i skole.

Makkerparrene kan også øve sig i at måle temperatur forskellige steder med et termometer. Først kan de måle temperaturen i klasseværelset. Inden de måler et nyt sted, kan de prøve at gætte, om temperaturen er højere, lavere eller den samme som inde i klassen. Læreren kan spille en aktiv rolle ved at understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som:

- Er der forskel, eller er det samme temperatur?
- Kan I forklare resultaterne for hinanden?

Eleverne kan tage billeder af termometer og ur som dokumentation.

Som afslutning på undersøgelsen kan eleverne lave en lille video, hvor de forklarer, hvad de ser, mærker, måler og har gjort. De små film vises i klassen. Herefter kan læreren initiere en samtale i klassen om ligheder og forskelle i filmene med udgangspunkt i for eksempel dette spørgsmål: Hvad kigger og måler vi på, når vi skal sige noget om vejret?



#### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag nr. 1

- Tablet eller smartphone til foto og film
- Måleudstyr i form af et termometer
- Udvalgte enkle vejrprognoser.

## Undersøgelserforslag 2: Undersøg liv og temperatur i havet

Eleverne undersøger, hvordan vandet har forskellige temperaturer, samt hvilke dyr og planer der lever i havet eller en anden vandbiotop.

### Formål

Eleverne får gennem sansning og undersøgelse viden om, hvem og hvad der lever i havet (eller i søer og vandløb).

### Fremgangsmåde

Læreren kan introducere eleverne til, hvordan de kan undersøge vandbiotopen. De kan blandt andet:

- Prøve at gå ud i vandet og se, om temperaturen ændrer sig, jo længere de går ud – for eksempel til knæene eller til livet.
- Måle vandets temperatur med et termometer – både temperaturen i overfladevandet og nede ved bunden.
- Mærke havbunden med tærne og efterfølgende tegne deres opdagelser.
- Bruge en vandkikkert til at se, hvordan der egentlig ser ud under vandet.
- Samle fem ting fra havet, som tages med tilbage til klassen.

Tilbage på skolen kan eleverne arbejde med at beskrive undersøgelsens fund. De kan tælle ben på vandlopper eller andre dyr eller beskrive form og struktur på planter. Læreren kan lade elevernes nysgerrighed og undring bestemme undersøgelsen. Eleverne kan eventuelt tegne det, de undersøger, og sammenligne med en bestemmelsesdug for saltvanddyr og -planter (eller ferskvand, hvis det er sø og vandløb).

Eleverne kan også give deres bud på, hvad forskellen er på at måle temperatur i luft og i vand – eventuelt med afsæt i erfaringen fra undersøgelse 1, hvis de har gennemført den. Eleverne kan både se på forskelle i forhold til processen med at måle i vand og luft samt resultaterne af målingerne.

I den fælles opsamling kan læreren understøtte elevernes beskrivelser, så fagbegreber og naturfaglig forståelse bliver sat i spil. Det kan styrke elevernes forståelse af, hvorfor dyr eller planter i vandet ser sådan ud.

Læreren kan forlænge undersøgelsen ved at fokusere på vandets kredsløb. Havet indgår i et større kredsløb, hvor vandet fordampes. Men hvor bliver det af?

Klassen kan eventuelt opstille et forsøg i et akvarie. Find inspiration her: [hele-verdeniskole.dk/sites/default/files/temaforlob\\_innskoling - bilag med forsog.pdf](https://hele-verdeniskole.dk/sites/default/files/temaforlob_innskoling_-_bilag_med_forsog.pdf)



### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag nr. 2

- Tablet eller smartphone til foto og film
- Måleudstyr i form af et termometer
- Gummistøvler eller waders
- Vandkikkert, ketsjer, fiskenet, plankton-net, spande og andre beholdere.

# Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet om hav og klima i den antropocæne tidsalder hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 1.-2. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadig højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at elevernes egne erfaringer med vejr og klima er udgangspunktet i indskoling, mens der i udskoling er fokus på problemstillinger vedrørende naturlige og menneskeskabte klimaforandringer og fremtidsscenerier. Som led i progressionen rummer katalogerne stigende problembasering i undersøgelsesforslagene gennem forløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende eksamen. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan dog også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:



*Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.*

# Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien)



## Vidensnotat

12 sider.

## Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

## Fællesfagligt forløb

16 sider.

## Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.

## PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

## Video

Speed drawing.



## Bokksæt med 10 temamagasin

## 10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasin præsenterer deres naturvidenskabelig forskning.



## Podcasts



## 60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)