

Tema: Genskabte vådområder og rent ferskvand

Vand i din hverdag

Inspirationskatalog 1.-2. klassetrin



Indhold

Introduktion	3
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
Inspiration til undervisningen	5
Faglige temaer	6
Rammer	7
Evaluering	8
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
Marie opdager de magiske vanddråber	9
Progression	12

Introduktion

I Danmark er vandforsyningen stabil, og alle kan tappe rent drikkevand fra hanen til en lav pris. Elevernes vandforbrug i eget hjem og vandets fysiske og kemiske egenskaber er i fokus i dette inspirationskatalog, der omsætter ny forskning til inspiration til undervisning på 1.-2. klassetrin.

Selv om forbrugerne generelt oplever stabil vandforsyning i Danmark, er drikkevandsressourcen ligesom i mange andre lande begrænset. Heldigvis findes der mange muligheder for relativt let at spare på vandet. Hvis eleverne først lærer at passe på vandet, bidrager de også positivt til en bæredygtig udvikling af ferskvandsressourcen til gavn for natur og mennesker.

Forskningen bag kataloget

Geolog Brian Kronvang er professor i oplandsanalyse og miljøforvaltning ved Institut for Bioscience på Aarhus Universitet. Han forsker i restaurering af vådområder, vandløb og søer samt teknologiske drænvirkemidler til fjernelse af næringsstoffer. Ambitionen bag Brian Kronvangs forskning er at medvirke til at udvikle bæredygtige økologiske miljøer på land, i vådområder, vandløb, søer og i havet i både Danmark og i udlandet. Hans forskning er omdrejningspunktet for dette katalog.

Brian Kronvang er i sin forskning især optaget af, hvordan den naturlige hydrologi kan genskabes i vådområder langs vandløb og søer til gavn for et bæredygtigt vandmiljø nu og i fremtiden. Det hænger blandt andet sammen med, at rent drikkevand er en begrænset ressource, ikke mindst når drikkevand hentes fra overfladevandet i områder med intensivt landbrug.

Se en kort film, hvor Brian Kronvang præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Genskabte vådområder og rent ferskvand*: Se emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien.



Faktaboks

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

- Færdigheds- og vidensområder: Organismer, Vand, luft og vejr, Formidling, Ordkendskab og Undersøgelser i naturfag efter 2. klasse.

Læs mere på: emu.dk/grundskole/naturteknologi/faghaefte-faelles-maal-laeseplan-og-vejledning.

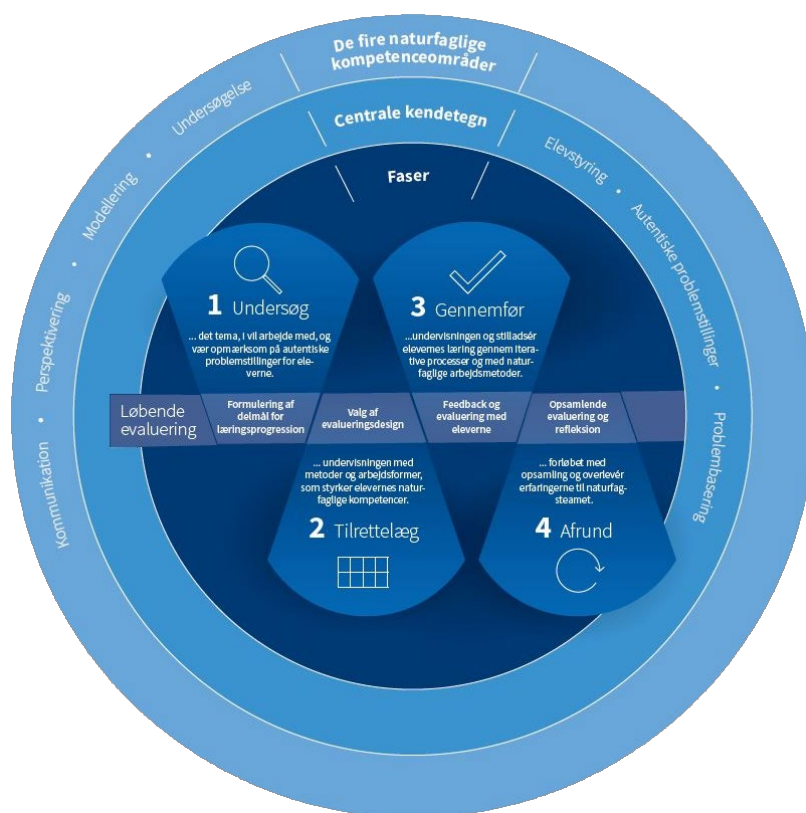


Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et forløb i 1.-2. klasse om temaet *Genskabte vådområder og rent ferskvand*.

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.



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.

Inspiration til undervisningen

Elevernes forbrug af vand kan fungere som konkret afsæt for at inddrage Brian Kronvangs forskning i vand og næringsstoffer i vandløb og vådområder i undervisningen i 1.-2. klasse. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Når eleverne får erfaringer med, hvor vigtigt vand er i vores hverdag, kan de blive bevidste vandforbrugere, der sparer på vandet, hvor det er muligt. Der findes intet liv uden vand – og vand indgår også i mange daglige gøremål såsom bad, toiletbesøg og madlavning. I gennemsnit bruger hvert menneske i Danmark omtrent 105 liter rent drikkevand om dagen. Det svarer til omtrent 40 m³ vand om året.

En hollandsk undersøgelse fra 2016 viser, at 2,1 procent af menneskets typiske vandforbrug går til mad og drikke, 4 procent til øvrige ting som bilvask og havevanding, mens hele 94 procent går til sanitet. Sanitet dækker over personlig hygiejne (47 procent), toiletskyl (29 procent), tøjvask (13 procent) og opvask (5 procent).

I Danmark pumpes drikkevand hovedsageligt fra dybe grundvandsmagasiner, og her er kvaliteten af vandet høj. Samtidig leveres vandet direkte i vandhanen til en pris på under syv øre pr. liter og med en høj forsyningsikkerhed. Til sammenligning koster en flaske drikkevand i supermarkeder ofte 10 kroner eller mere.

Dette katalog sætter fokus på vandforbrug som problemfelt i undervisningen og giver eleverne en indgang til at forstå vandforbrug i eget hjem og vandets fysiske og kemiske egenskaber.



Faktaboks

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

- *Undersøgelseskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de kvalitativt og kvantitativt empirisk undersøger, hvilke egenskaber vand har, og hvor meget vand den enkelte elev bruger om dagen.
- *Kommunikationskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de med afsæt i hverdagsprog tilegner sig og bruger fagsprog til at beskrive feltet – og hverdagsfænomenet vand.

Læs mere på: 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 disse:

1. Mennesket kan ikke leve uden vand

Mennesket kan overleve flere uger uden mad, men kun få dage uden vand. Børn og voksne kan nøjes med fem liter vand til at drikke og lave mad med hver dag. Mens vi i Danmark som udgangspunkt har rent drikkevand i vandhanen, har mere end 700 millioner mennesker rundt om i verden ikke adgang til rent vand. Man kan blive syg af vand, som indeholder bakterier, parasitter eller spildevand fra toiletter og fabrikker eller for store mængder gødning og pesticider fra landbruget. Rent drikkevand kan også i dele af Danmark være en knap ressource.

2. Vandets kredsløb

Vandets kredsløb er i princippet en evig cyklus, men cyklussen er sårbar og dynamisk. Mennesket kan påvirke vandets veje og vandets lokale kredsløb. Regnskovens vandbalance kan eksempelvis påvirkes og ændres, og regnen kan udeblive, når træer fældes i et større område. Aralsøen i Rusland, der tidligere var verdens fjerdestørste sø, blev i løbet af få årtier forvandlet til en ørken, da det tidligere USSR begyndte en omfattende afvanding til landbrug i 1960'erne. Mere generelt øger byernes kloakering den overfladiske afstrømning, og varmeøer – det vil sige områder med bymæssig bebyggelse, som er varmere end det omkringliggende landskab – øger fordampningen. Samtidig bidrager befolkningstilvækst og klimaforandringer til en øget efterspørgsel på rent vand, hvilket kan resultere i en ikke bæredygtig vandforsyning fra overfladevand og grundvand de steder, hvor vandbehovet er størst.

3. Vi skal spare på det rene vand – også i Danmark

I Danmark kan rent vand opleves som en selvfølge, men mange steder er grundvandet truet af forurening og et stort vandforbrug. Ved at standse vandspild såsom løbende vand i vandhaner og toiletter kan vi spare på vandet.



Faktaboks

Vand er et polært molekyle, og det har betydning for dets egenskaber såvel fysisk som kemisk, når vi taler om intermolekylære bindinger. Eksempelvis er det de intermolekylære bindinger, der gør, at vand kan hænge på et blad. De intermolekylære bindinger er også afgørende for, at vand kan opløse kemiske forbindelser som for eksempel husholdningssalt: $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)}$.

Læs eventuelt mere på denstoredanske.lex.dk.



Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan elevernes egne erfaringer med vand, vandforbrug og vands egenskaber kobles til Brian Kronvangs forskning i vådområders betydning for et bæredygtigt vandmiljø og vand som begrænset ressource. 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 muligt at arbejde med sammenhæng til matematik, når eleverne skal på naturvidenskabelig opdagelse. I undersøgelsens registrering og analyse kan matematik eksempelvis bidrage med viden om, hvordan noget tælles (basal algebra og kvantitative data) og ad den vej supplere undersøgelsens beskrivende data (kvalitative).

2. Forståelse og fagsproglig udvikling

Elevernes sproglige udvikling kan stilladseres gennem brug af faglige begreber – og for elever i 1.-2. klasse kan der være mange nye begreber og fænomener at forstå, når vandet i deres egen hverdag skal undersøges. Læreren kan for eksempel stilladsere ved at:

- Forklare betydningen af begreber som vands tre faser (is, flydende vand og dampformen) og forskellige stoffers vandopløselighed.
- Bede eleverne komme med eksempler på mulige sætninger med begreberne.
- Understøtte elevernes eksempler ved at gentage deres sætninger og eventuelt indsætte naturfaglige begreber, hvor eleverne ikke har gjort det.

3. Læreren

Undersøgelsesbaseret undervisning i 1.-2. klasse kræver, at læreren går med på elevernes idéer og bruger elevernes forståelser som udgangspunkt for undervisningen. Læreren kan blandt andet overveje at stilladsere med spørgsmål i stedet for at give svar og hjælpe eleverne med at få overblik over planen for deres undersøgelse.



Gode idéer

Tag på opdagelsesrejse med undren og gode gæt

Gennem undren, spørgsmål, observation og gode gæt kan eleverne få nye oplevelser midt i deres egen hverdag. Det er en tilgang, som minder om forskernes.

Eleverne lærer at observere, når de med hverdagsprog og en træning af fagsprog beskriver fænomener fra deres egen hverdag. Læreren kan understøtte elevernes metodebevidsthed ved at træne kvalificerede gæt (forventninger/hypoteser) om, hvordan noget opleves. Det kan ske ud fra spørgsmål som: Er vand på væskeform varmere eller koldere end is? Kan vanddråber altid hænge på et vindue? Kan man få køkkensalt til at forsvinde i vand (opløsning) og få det frem igen (inddampning)? Mulighederne er mange. Kun fantasien begrænser en opdagelsesrejsendes eventyr.

Evaluering

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

Fra starten kan læreren overveje, hvad der kan lægges særligt mærke til i elevernes arbejde for at vurdere, om de anvender kommunikations- og undersøgelseskompetencerne. Elever med kommunikationskompetence vil eksempelvis kunne fortælle om erfaringer og resultater med brug af fagord og -begreber, mens elever med undersøgelseskompetence vil kunne udføre enkle undersøgelser ved brug af enkelt udstyr.

Med udgangspunkt i autentiske problemstillinger om vand i elevernes nærmeste omverden kommer anvendelse af undersøgelseskompetencen for eksempel til syne, når eleverne får idéer til undersøgelser. Her kan læreren facilitere brug af udstyr, faglige begreber og sammenhænge efter behov.

Når forløbet er afsluttet, samler læreren op på den løbende evaluering og evaluerer også endeligt. I den forbindelse kan læreren inddrage naturfagsteamet i faglig refleksion og videndeling.

Find eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk:



emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback.

Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed og forforståelser med konkrete eksempler, der kan aktivere deres viden og inddrage Brian Kronvangs forskning. Læreren kan eksempelvis spørge eleverne, om de ved, hvor mange dages drikkevand der går på et brusebad, og om alle har adgang til rent vand.



Læreren kan også indlede undervisningsforløbet med at vise klip fra film om vand og vandforbrug, for eksempel fra vandetsvej.dk. Filmene kan give eleverne et indblik i, hvorfor vi skal passe på drikkevandet og vandmiljøet. På den baggrund kan læreren igangsætte en klasserumssamtale om holdninger til, hvordan vi passer på drikkevandet og vandet i naturen og om, hvordan vi bedst passer på det bæredygtige vandmiljø.



Refleksionsspørgsmål

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

- Hvad bruger I vand til?
- Hvor meget vand er der i kroppen?
- Kan mennesket overleve uden vand?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den beskriver med afsæt i pigen Marie en miniudgave af Brian Kronvangs systematiske, undersøgende og metodiske tilgang til stofkredsløbet i vandløb og ådale.



Marie opdager de magiske vanddråber

Marie er på tur i parken med sin mor. Parken ligger ikke langt fra, hvor de bor. Det har lige regnet, og Marie ser på træerne og bladene, der er fyldt med små dråber vand.

Nu kommer solen, og dråberne skinner som små diamanter. Og så ser Marie noget, hun aldrig har lagt mærke til før. På undersiden af bladene er der også dråber af vand. De hænger på hovedet. Hvordan kan vanddråber det? Marie ser på andre blade, og her gør dråberne det samme. I parken er der også et drivhus. Her finder Marie også vanddråber. De hænger på vinduet og glider ikke ned. Hvordan kan vanddråberne det?

En dag kommer Maries veninde Parmijt på besøg. Hun viser Marie en tryllekunst. Hvis Marie kan løfte et lille stykke papir med sin finger, så vinder hun. Marie trykker ned på papiret. Papiret løfter sig lidt, men falder så af fingeren. Hun prøver igen og igen, men papiret falder hele tiden af.

Nu prøver Parmijt. Først rører hun en dråbe vand med sin finger. Dernæst tager Parmijt papiret med sin finger, og det falder ikke af. Hvad er det vand kan? Vand er jo ikke som klister. Eller er vand klister på sin egen måde?

Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om *Vand i din hverdag* kan gennemføres på denne måde:

Opstartsfasen (1-2 lektioner)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgaver, arbejdsformer og relevante dele af Brian Kronvangs forskning. Gennem casen og fælles samtale om vand, vandforbrug og vand i eget hjem kan elevernes nysgerrighed stimuleres i forhold til vands egenskaber.

Undersøgesforslag 1: Vand er magisk (1-3 lektioner)

Eleverne undersøger nogle af vands egenskaber.

Undersøgesforslag 2: Mit vandforbrug (2-3 lektioner)

Eleverne undersøger, hvordan man kan spare på vandet.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgesforslag 1: Vand er magisk

Det er let at tage vand og dets egenskaber for givet – men vand er faktisk noget helt særligt. Det oplever eleverne i denne undersøgelse af vands særlige egenskaber i forbindelse med hverdagsfænomener.

Formål

Eleverne skal gennem undersøgelser med vand erfare, hvad vand kan. Fokus er på:

- 1) Vands evne til at danne vanddråber og klæbe til ting, eksempelvis et vindue.
- 2) Vands tilstandsformer, herunder væske, fast is, gasser som vanddamp, samt forskellige stoffer opløst i vand (aqueous).

I undersøgelsen fokuserer eleverne på vands generelle evner og forskellige tilstandsformer – ligesom Brian Kronvang gør i sin forskning.

Fremgangsmåde

Alle elever skal trylle med vand. De kan blandt andet:

- Løfte et lille stykke papir (2 cm x 2 cm), som det er beskrevet i casen. De kan først prøve uden vand på fingeren og dernæst med vand på fingeren.
- Bygge et lille sandtårn. De kan prøve at få sand til at stå med lodrette kanter. Først kan de prøve uden vand og dernæst med vand.
- Sprøjte med vand. Først kan de sprøjte ud i luften og dernæst på et vindue. De kan lægge mærke til, hvordan de mindste dråber bliver hængende.

Derefter kan eleverne danne makkerpar, som sammen undersøger vands tilstandsformer. Løbende kan læreren understøtte elevernes undersøgelser, så fagbegreber og naturfaglig forståelse bliver sat i spil. Det kan styrke elevernes evne til at beskrive, hvad de ser. Eleverne kan blandt andet:

- Mærke på is og se, hvordan det smelter på huden. Vær opmærksom på kuldeskader.
- Ånde ud i luften og beskrive, hvad de ser. Dernæst kan de ånde på et vindue og beskrive, hvad de ser. Udåndingsluft har vanddamp i sig.
- Smage på lidt salt og derefter opløse salt i et lille glas med vand. De kan lade glasset med vand stå i et vindue og besøge glasset løbende, indtil alt vandet er fordampet. Herefter kan de smage på saltet i glasset.

I den fælles opsamling kan læreren understøtte elevernes undersøgelser, så fagbegreber og naturfaglig forståelse bliver sat i spil.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Vand og isterninger
- Pipetter
- Papir
- Et glas og sand, for eksempel fra sandkassesand (kornstørrelse 0,65 mm – 2 mm)
- Husholdningssalt ($\text{NaCl}_{(s)}$).

Undersøgelsesforslag 2: Mit vandforbrug

Vand er eller kan blive en knap ressource. I denne undersøgelse lærer eleverne, hvordan vi alle sammen kan spare på vandet i hverdagen.

Formål

Eleverne erkender, hvad deres vandforbrug er, og hvor let det er at spare på vandet i hverdagen. Samtidig erfarer eleverne, hvordan forskere kan indsamle data.

Fremgangsmåde

Læreren kan introducere undersøgelsen, der handler om, at eleverne sammen kortlægger, hvad de bruger vand til i løbet af en almindelig hverdag.

Først kan eleverne gå i makkerpar og fortælle hinanden, hvad de sidst har brugt vand til. Dernæst kan de tegne deres vandforbrug og hænge tegningerne op på tavlen. Øvelsen kan gentages, indtil kortlægningen af vandets anvendelsesmuligheder er udtømt, og der ikke er flere idéer til, hvad vand bruges til i hverdagen. Læreren kan løbende hjælpe med til at gruppere typer af vandforbrug – for eksempel børste tænder, skylle ud i toilettet osv.

Læreren kan understøtte elevernes arbejde med fagbegreber og naturfaglig forståelse ud fra spørgsmål som disse:

- Hvad bruger I vand til hos jer om morgenen?
- Hvad bruger I vand til, når I laver aftensmad?

Eleverne kan derefter øve sig i at måle vandforbrug (metode), eksempelvis når de vasker hænder. Hvor meget vand bruges der, når vandet løber hele tiden, og hvor meget når der lukkes for vandet, mens hændernes sæbes ind? Eleverne kan gentage undersøgelsen, når de kommer hjem – eksempelvis i forbindelse med tandbørstning eller madlavning. Hvor meget vand bruges der for eksempel, når der skrælles kartofler? Eleverne kan også selv komme med forslag til, hvordan de vil undersøge deres vandforbrug derhjemme.

Læreren kan spille en aktiv rolle og understøtte elevernes arbejde ved at udarbejde og udlevere arbejdsark til de enkelte målinger. For eksempel ark, hvor eleverne kan skrive eller tegne om:

- Typen af vandanvendelse, for eksempel tandbørstning.
- Hvor meget vand der bruges, når det løber hele tiden ved for eksempel tandbørstning.
- Hvor meget vand der bruges, når der lukkes for vandet ved for eksempel tandbørstning.

Som afslutning på undersøgelsen kan eleverne sammenligne deres resultater, og udarbejde en video, hvor de forklarer, hvordan man kan spare på vandet.

→ Find yderligere inspiration hos HOFOR's Vandheltene: hofor.dk/skoler/undervisningstilbud-til-skoler/vandheltene/ og hofor.dk/privat/spar- penge/spa- reraad-til-vand/.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Vandhaner på skolen eller derhjemme
- Udstyr til undersøgelserne, for eksempel sæbe, kartoffelskræller eller tandbørste
- Målekande (et litermål fra husholdningen er fint)
- Baljer, affaldsposer eller fryseposer til opsamling af vand
- Arbejdsark til undersøgelser.

Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Gen-skabte vådområder og rent ferskvand* 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 vand i hverdagen fylder i indskoling, mens der i udskoling er fokus på komplekse problemstillinger om ferskvandsressourcen og en bæredygtig anvendelse nu og i fremtiden. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembaseret i undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan i princippet gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. 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



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.



Bokssæt 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)