

Tema: Genskabte vådområder og rent ferskvand



# Livet i vandløb og ådale

Inspirationskatalog 3.-4. klasses trin



## Indhold

<b>Introduktion</b>	<b>3</b>
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
<b>Inspiration til undervisningen</b>	<b>5</b>
Faglige temaer	5
Rammer	7
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
<b>Progression</b>	<b>12</b>

# Introduktion

Gennem de sidste to hundrede år er mere end 90 procent af Danmarks vandløb blevet reguleret. Mange marker og ådale er samtidig drænet eller grøftet. Det påvirker vådområdernes økologiske tilstand, og det er omdrejningspunktet i dette katalog, der omsetter ny forskning til inspiration til undervisning i 3.-4. klasse.

Det naturlige vandløb snor sig i ådalen og går over sine bredder i årets våde måneder. Vandkvaliteten er høj, og det er et system i balance med gode levevilkår og stor variation i antal af levesteder (habitater).

Regulerede vandløb og grødeskæring forringer derimod vådområdernes økologiske tilstand og levevilkårene for de dyr og planter, der naturligt lever i vandløbene. Samtidig påvirker gødning fra markerne vandkvaliteten med øget udvaskning af næringsstoffer og næringstilførsel til søer og havet.

## Forskningen bag kataloget

Restaurering af vådområder, vandløb og søer samt teknologiske drænvirkemidler til at fjerne næringsstoffer er en central del af Brian Kronvangs forskning. Brian Kronvang er geolog og professor i oplandsanalyse og miljøforvaltning ved Institut for Bioscience på Aarhus Universitet, og hans forskning er omdrejningspunktet for dette katalog.

I sin forskning er Brian Kronvang især optaget af, hvordan man genskaber den naturlige hydrologi i vådområder langs vandløb og søer til gavn for et bæredygtigt vandmiljø. Det er nøglen til både at sikre ferskvand til menneskers forbrug og til at skabe gode levevilkår i vandløb for dyr og planter.

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



### Faktaboks

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

- Færdigheds- og vidensområder: Naturen lokalt og globalt, Undersøgelser og Perspektivering i naturfag efter 4. 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).

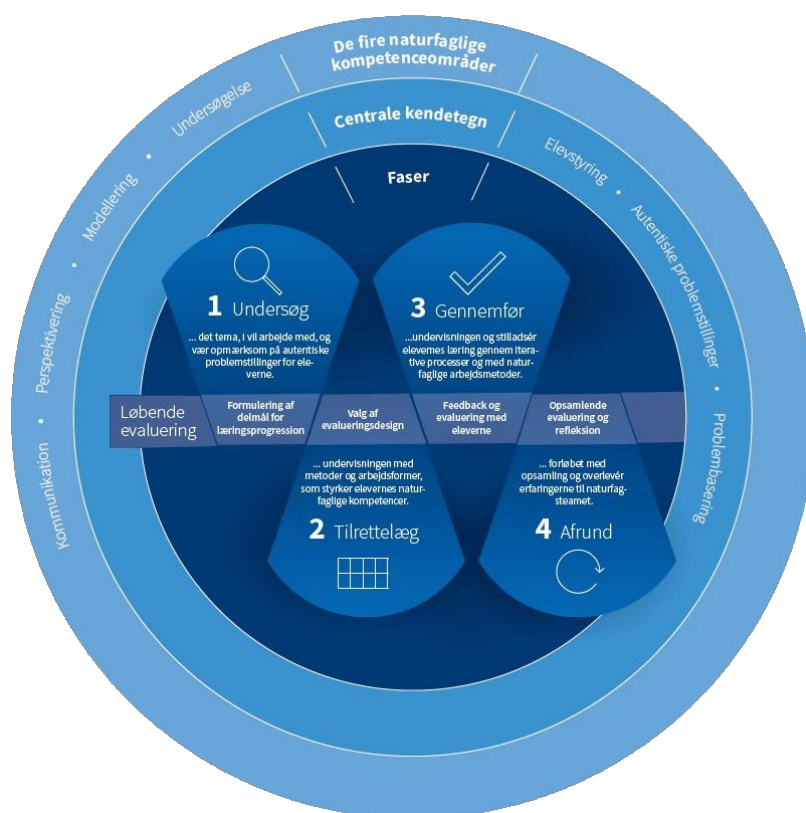


## Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et forløb i 3.-4. 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](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).

# Inspiration til undervisningen

Elever i 3.-4. klasse kan undersøge vandkvaliteten i vandløb og undervejs inddrage Brian Kronvangs forskning i vand og andre stoffer i vådområder. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

I sin naturlige tilstand udgør vandløb og vandløbsnære arealer et levested og en transportvej for en lang række planter og dyr. Den økologiske tilstand kan imidlertid ændres fundamentalt af nitratudvaskning fra landbruget og af tab af fosfor, når de lavtliggende ådalsnære arealer drænes og omdannes til marker, og når vandløbene udrettes og fordybes.

Dette katalog sætter fokus på den økologiske balance i Danmarks vådområder som problemfelt i naturfagsundervisningen og giver eleverne en indgang til at forstå livet i vandløb og ådale.



## 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 opstiller en forventning (hypotese) og tester forventningen ved i en undersøgelse at indsamle og bestemme dyr og planter i naturen.
- *Perspektiveringskompetencen*: Elever kan udvikle kompetencen, når de indsamler viden om menneskets påvirkning af naturområder gennem tiden.

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 disse:

### 1. Et godt vandløb

Naturlige vandløb snor sig i en vekslende mellem sving og stryg. I vandløbets lige stræk (stryg) strømmer vandet relativt hurtigt og med middel vanddybde; i svingenes yderside er der dybt, ved bunden kan der være koldt, og her eroderer vandløbet ådalen med hængende brinker til følge. I svingenes inderside er vandstanden ved bredden lav, vandhastigheden lille og temperaturen højere end andre steder i vandløbet. Den fysiske variation i naturlige vandløb er stor,

og det giver mange levesteder og stor habitatsvariation. Modsat bidrager regulerede, udrettede og fordybede vandløb samt grødeskæring til ensartede fysiske forhold og en forringelse af levevilkårene for både dyr og planter.

## 2. Vandløb i Danmark

Der er ca. 69.000 kilometer små, mellemstore og store vandløb i Danmark. Tre fjerdedele er mindre vandløb, bække og grøfter med en bundbredde på under 2,5 meter. Mellemstore vandløb udgør næsten en fjerdedel, mens de store vandløb med en bredde på over otte meter tegner sig for de sidste to procent. Næsten 90 procent af vandløbene er blevet reguleret, udrettet og/eller fordybet for at afvande de vandløbsnære arealer og omdanne dem til agerjord. Det skete primært i starten af 1900-tallet, men så sent som i 1962-1968 blev Skjern Å reguleret ved en udretning. Siden 1980'erne er en del vandløb, søer og vådområder blevet gendannet og restaureret, herunder den nedre del af Skjern Å, og i dag må ingen ændre eller regulere vandløb uden kommunernes tilladelse.

## 3. Vandkvalitet og økologisk tilstand

Vandløbs økologiske tilstand bliver blandt andet defineret af de insekter, der findes ved vandløbene. Kvalitetsskalaen går ifølge EU's vandrammedirektiv fra høj over god, moderat, ringe og til dårlig kvalitet. Et vandløb med mange sløvinge-insekter er for eksempel af høj kvalitet og har rigelig ilt i vandsøjlen. Hvis der i vandløbet til gengæld er mange larver af dronefluer (også kaldt rottehaler), tyder det på, at vandløbets økologiske tilstand er af ringe kvalitet.



### Faktaboks

**Alle ørreder gyder i vandløb.** Det gælder både havørreder, søørreder og bækørreder, og de største naturlige bestande af ørredyngel findes i bække, der er under to meter brede. Dem er der mange af i Danmark. Ørreden er blot en af de mange arter, som nyder godt af – eller ligefrem behøver – en god økologisk balance i forhold til kravene i EU's vandrammedirektiv. Ynglen har blandt andet brug for områder med lavt vand, rent og friskstrømmende vand samt gode muligheder for at skjule sig for rovfisk og fugle.

Se: [fiskepleje.dk/nyheder/2015/09/baekken\\_producerer\\_mange\\_oeorreder](https://fiskepleje.dk/nyheder/2015/09/baekken_producerer_mange_oeorreder).

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren tilrettelægge en undervisning, der er koblet til Brian Kronvangs forskning i vådområders betydning for et bæredygtigt vandmiljø og vand som begrænset ressource. De faglige temaer kan give eleverne erfaringer med at undersøge vandkvaliteten i lokale vandløb og er et godt udgangspunkt for at 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

Matematik kan bidrage, 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 supplere undersøgelsens beskrivende data (kvalitative).

### 2. Forståelse og fagsproglig udvikling

Elevernes sproglige udvikling kan stilladseres gennem brug af faglige begreber – og for elever i 3.-4. klasse kan der være mange nye begreber og fænomener at forstå, når vandløb snor sig, og insekter skal undersøges. Læreren kan for eksempel stilladser ved at:

- Forklare betydningen af begreber som vandløbets 'slyng' og 'stryg' – eksempelvis ved at tale om en slynge til en brækket arm og et strygejern (gør noget fladt).
- 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. Eksterne læringsmiljøer (udeskole)

Eleverne kan som led i undersøgelserne af vandkvaliteten i vandløb besøge et landbrug med marker ned til det vandløb, de har undersøgt. Her kan de ved selvsyn erfare, hvordan jorden bliver dyrket. Se: [astra.dk/blog/ntsad-min/1%C3%A6ringsmilj%C3%B8er-og-situationer](https://astra.dk/blog/ntsad-min/1%C3%A6ringsmilj%C3%B8er-og-situationer).



#### Gode idéer

#### Tag kompetencerne med ind i andre faglige sammenhænge

De kompetencer, eleverne kan arbejde med ud fra dette katalog, kan overføres til andre områder af natur/teknologi. For eksempel kan elevernes forståelse af naturtilstanden og systemer i balance i høj grad aktiveres, når de skal arbejde med menneskets påvirkning af vandets veje inden for samme tema i 5.-6. klasse.

## 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 undersøgelses- og perspektiveringskompetencerne. Elever med undersøgelseskompetence vil eksempelvis kunne opstille forventninger til vandkvaliteten i et vandløb og teste forventningerne i undersøgelser samt indsamle og bestemme dyr og planter. Elever med perspektiveringskompetence vil eksempelvis kunne beskrive forskelle mellem regulerede og naturlige vandløb samt betydningen af dræn.

Når forløbet er afsluttet, kan læreren samle op på den løbende evaluering og evaluere endeligt. Ud over den løbende og afsluttende evaluering kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kolleger i en anden organisation. Faglig refleksion kan styrke lærernes udvikling af en naturfaglig progression mellem forskellige undervisningsforløb og gennem videndeling bidrage til at styrke den kompetenceorienterede naturfagsundervisning på skolen.

Find 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 til undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed og forforståelser med konkrete eksempler, der samtidig kan inddrage Brian Kronvangs forskning. Læreren kan eksempelvis spørge eleverne, om de ved, hvordan et vandløb ser ud, og om de ved, hvordan fisk trækker vejret.

→ Læreren kan også indlede undervisningsforløbet med at vise klip fra film om livet i vandløb fra [vandetsvej.dk](https://vandetsvej.dk). Filmene kan give eleverne et indblik i, hvordan vandløb ser ud, og hvor mangfoldigt livet er i et vandløb med god vandkvalitet. På den baggrund kan læreren igangsætte en klasserumssamtale om holdninger til naturen, og hvordan man passer på den.



### Refleksionsspørgsmål

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

- Hvad er natur?
- Hvornår har I sidst set et vandløb?
- Hvilket liv kan findes i et vandløb?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den beskriver drengen Mikkels oplevelser fra en å og opsummerer i miniudgave Brian Kronvangs erfaringer med livet i vandløb og ådale.

### Case

## Om dengang fiskene forsvandt fra Skjern Å

Mikkel er med sin morfar på fisketur ved Skjern Å. De sidder under et træ med fiskestængerne i vandet. Mikkel håber at fange en stor laks eller en havørred. Man skal øve sig og være tålmodig, siger Mikkel til sin morfar.

Mens vandet klukkende strømmer forbi, fortæller Mikkels morfar om gamle dage ved åen. Altid havde Skjern Å snoet sig gennem ådalen, også da Mikkels morfar som dreng fiskede i åen. Men så en dag kom en masse gravemaskiner.

I 1968 var Skjern Å som forvandlet. Åen var blevet lige som en lineal. Alle dens gamle slyng var væk, og den sumpede ådal var blevet til landbrugsjord. Til at starte med var det en succes. Udretningen af åen gav plads til flere marker, og landmændenes produktion steg. Men man opdagede ret hurtigt, at livet i åen led under de store ændringer. De fleste fisk forsvandt.



Senere kom gravemaskinerne igen. Og i 2000 var Skjern Å igen som forvandlede. Nu slyngede åen sig atter, og livet og de mange fisk vendte tilbage. Selv om alt ikke er som før, har naturen fået det bedre. Et godt vandløb skal se ud, som naturen selv har skabt det, synes Mikkels morfar, mens en fisk slår smut lidt nede af åen.

### Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om *Livet i vandløb og ådale* kan gennemføres på denne måde:

#### *Opstartsfasen (1-2 lektioner)*

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgaver og arbejdsformer. På baggrund af en samtale ud fra elevernes forforståelse af, hvordan vandløb skal se ud, kan læreren introducere Brian Kronvangs forskning. Læreren kan desuden vise videoer og billeder og fortælle ud fra casen for at aktivere elevernes nysgerrighed i forhold til autentiske problemstillinger om liv i vandløb og ådale.

#### *Undersøgelingsforslag 1: Et godt vandløb snor sig (1-2 lektioner)*

Eleverne undersøger i et modellforsøg, hvordan vand bevæger sig i sand og grus i et snoet vandløb.

#### *Undersøgelingsforslag 2: Vandløbssafari (2-4 lektioner)*

Eleverne erfarer og undersøger i et feltarbejde, hvordan insekter og ørredyngel har det i et vandløb.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

### **Undersøgelingsforslag 1: Et godt vandløb snor sig**

Eleverne undersøger i et modellforsøg, hvordan vand strømmer i løse sedimenter. På den baggrund opstiller de forventninger om eller gætter på, hvilke dyr og planter der kan leve i sådanne vandløb.

#### *Formål*

Eleverne erfarer, hvordan vandløb snor sig af sig selv. De lærer samtidig, hvordan en forsker gennem kvalificerede gæt opstiller forventninger og hypoteser.

#### *Fremgangsmåde*

Læreren kan bede eleverne danne makkerpar og forklare, at tre makkerpar pr. vandstrømskar skal undersøge, hvordan vandet strømmer i sand og grus. Ud fra modeller, der viser forskelle på forskellige vandløbstyper (regulerede/lige, snoede og flettede i plan og tværsnit), skal eleverne bestemme vandløbstypen i vandstrømskaret. Eleverne kan tegne eller på anden vis beskrive formerne, som vandet danner i karret.

Herefter kan eleverne ud fra deres egne erfaringer og forforståelser og ud fra videoer om livet i vandløb opstille forventninger om livet i vandstrømskaret, som var det et rigtigt vandløb. Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som:

- Minder vandløbsformen mest om en snoet slange eller en lineal?
- Hvilke insekter og fisk kan godt lide den slags vandløb?

Som afslutning kan undersøgelsen danne grundlag for en diskussion af, hvordan et vandløb skal se ud, hvis flest mulige dyr og planter skal trives i det.



### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Blyant og papir
- Vand, sedimenter og vandstrømskar (så stort som muligt).

#### Undersøgelsesforslag 2: Vandløbssafari

Eleverne undersøger i et feltarbejde – en vandløbssafari – om det lokale vandløb er fyldt med insekter og gydebanker for ørredyngel.

##### Formål

Eleverne undersøger og erfarer, hvordan livet i et vandløb kan være – på samme måde som en forsker vil undersøge vandløbets miljøtilstand.

##### Fremgangsmåde

Feltarbejdet består af to dele. I første del kan eleverne danne makkerpar og undersøge vandløbet for liv med fiskenet.

Fangsten af insekter og fisk samles i bakker. Eleverne kan beskrive, hvordan insekterne og fiskene ser ud – gerne ud fra en bestemmelsesdug eller et klassifikationskort. Eleverne kan fotografere eller filme insekterne med en genkendelig målestok i billedet, for eksempel en mønt. Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som disse:

- Hvor stort er insektet/fisken? Hvordan ser det/den ud? Hvordan bevæger det/den sig?
- Hvor fangede I insektet/fisken?
- Hvor mange forskellige insekter/fisk har I fanget?

I anden del af feltarbejdet kan eleverne sammen med læreren gå langs eller i vandløbet med gummistøvler på. De kan lede efter potentielle gydebanker for ørredyngel. Læreren kan understøtte elevernes arbejde med at finde gydebanker med spørgsmål som disse:

- Skal vandet strømme hurtigt eller langsomt?
- Skal der være mudret, sandet, gruset, eller skal der være mange store sten?

Som afslutning kan eleverne producere en lille video, hvor de fortæller om livet i vandløbet.



Find yderligere inspiration om ørredyngel hos DTU Aqua – for eksempel på [vimeo.com/157698534](https://vimeo.com/157698534) og [vimeo.com/11017061](https://vimeo.com/11017061).



### Gode idéer

#### Læs pjese om sikkerhed langs vandløb og søer

Læs pjecen 'Sikkerhed ved vand' fra Rådet for Større Badesikkerhed, inden du besøger vandløb og søer med eleverne. Se: [http://www.badesikkerhed.dk/wp-content/uploads/2014/09/sikker\\_vand.pdf](http://www.badesikkerhed.dk/wp-content/uploads/2014/09/sikker_vand.pdf).





### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 2

- Lup, fiskenet, gummistøvler samt bakker til insekter og fisk
- Kamera (eventuelt mobiltelefon)
- Bestemmelsesdug eller klassifikationskort af dyrelivet i vandløbet.

# 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 3.-4. 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 som ferskvandsressourcen og en bæredygtig anvendelse nu og i fremtiden. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembasering 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](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.



## 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)