

Tema: Genskabte vådområder og rent ferskvand



Sådan sikrer vi det rene vand

Inspirationskatalog 9. klasses trin



Indhold

Introduktion	3
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
Inspiration til undervisning	5
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
Progression	13

Introduktion

Det kan blive en udfordring at forvalte Jordens begrænsede ferskvandsressource bæredygtigt i en fremtid med fortsat forurening, klimaforandringer og øget befolkningstilvækst. Dette katalog sætter fokus på, hvordan der kan sikres rent vand og inspirerer til undervisning på 9. klassetrin ud fra ny forskning.

Vand er afgørende for menneskers væskebalance, og mangel på vand kan medføre dårlig sanitet, der igen kan skabe grobund for sygdomme. Det er derfor kritisk, at vandmangel er et stigende problem i verden. Problemet kan vokse sig endnu større som følge af fortsat forurening af vandmiljøer, global opvarmning og befolkningstilvækst.

Et relateret problem er vandstress, der opstår, når mængden af vand, der anvendes i et område, overstiger tilgængeligheden. Vandstress er særligt et problem i subtropiske områder. Det ses dog også i Danmark, når Region Hovedstaden for eksempel bruger mere drikkevand, end der kan hentes i den fornybare ressource og derfor må importere vand fra andre steder på Sjælland. Spørgsmålet er, hvordan en bæredygtig forvaltning af ferskvandsressourcen kan sikre rent vand og drikkevand i dag og til fremtidige generationer.

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 at fjerne næringsstoffer. I sin forskning, der er afsættet for dette katalog, er Brian Kronvang især optaget af, hvordan man til gavn for fremtidens vandmiljøer kan genskabe den naturlige hydrologi i vådområder langs vandløb og søer. Med dette forskningsfokus ønsker Brian Kronvang at bidrage med viden og løsninger til at sikre rent drikkevand i fremtiden.

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



Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til den fælles prøve i 9. klasse og til følgende færdigheds- og vidensområder i **Fælles Mål**:

- Geografi: Demografi og erhverv, Globalisering, Naturgrundlag og levevilkår, Undersøgelser og Perspektivering i naturfag.
- Biologi: Økosystemer, Undersøgelser og Perspektivering i naturfag.
- Fysik/kemi: Jorden og Universet, Produktion og teknologi, Undersøgelser og Perspektivering i naturfag.

Læs mere om Fælles Mål på emu.dk/grundskole.

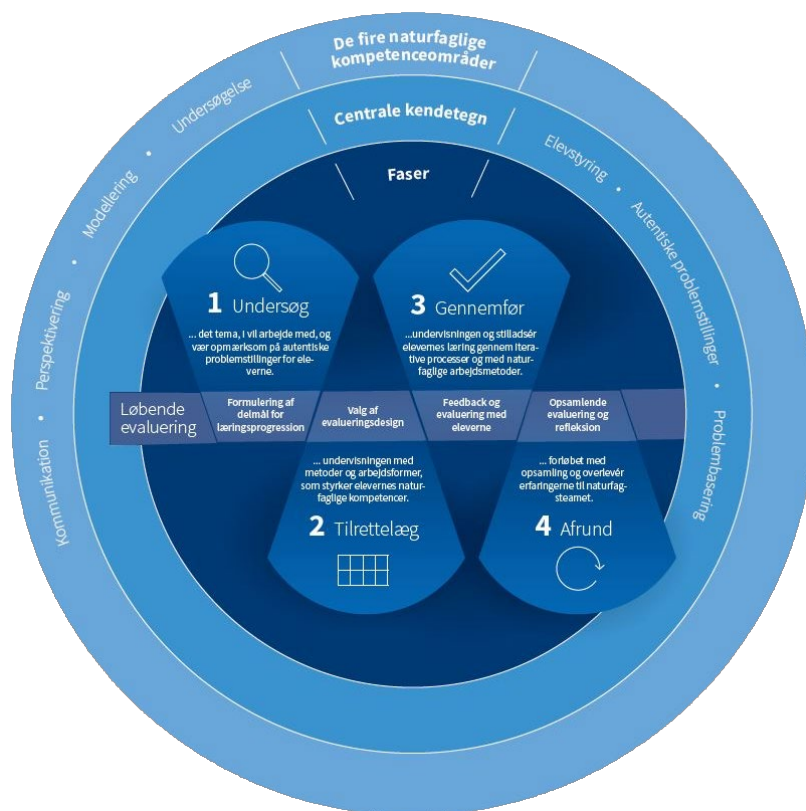


Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til et fællesfagligt forløb i 9. 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 undervisning

Gennem undersøgelser af grundvandets vej til vandhanerne og af den knappe ferskvandsressource kan eleverne i 9. klasse arbejde med relevante dele af Brian Kronvangs forskning. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Overalt i verden hentes ferskvand enten fra grundvand, overfladevand eller en kombination af de to.

Der er store lokale, regionale og nationale forskelle på, hvordan ferskvandsressourcen forvaltes. I Danmark er 20 procent af alle vandboringer lukket på grund af forurening fra landbrug, industri og byer. I andre lande er forvaltningen af ferskvandet under pres fra øget fordampning og ændrede nedbørsmængder som følge af klimaforandringer. I kombination med øget befolkningstilvækst, som især ses i verdens fattige lande, fører det samlet set til betydelig vandstress. En begrænset ferskvandsressource med fokus på rent vand og sanitet udgør problemfeltet i dette katalog.



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 undersøger vands veje, og hvordan interessekonflikter om ferskvandsressourcen afhænger af samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder i Danmark og i andre lande.
- *Perspektiveringskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de anvender modeller til at løse autentiske problemstillinger om en bæredygtig ferskvandsressource, rent vand til alle og et godt vandmiljø.



Læs mere på emu.dk/grundskole/.

Faglige temaer

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

1. Interessekonflikter om ferskvand

Økonomiske, sociale, økologiske og geografiske interesser er på spil i spørgsmålet om bæredygtig forvaltning af ferskvandsressourcen. Klimaforandringer og befolkningstilvækst kan udfordre adgang til rent vand, og mangel på vand kan blive et problem i både høj-, mellem- og lavindkomstlande.

2. Planter, tørkeindeks og markvanding

Planters adgang til vand afhænger af jordbundens plantetilgængelige vandmængde. Er der for lidt, kan planten blive stresset og til sidst visne. Landmænd skal derfor kende planterne, jordbunden og vandindholdet godt. Det beregnede tørkeindeks fra Danmarks Meteorologiske Institut, der fortæller, hvor meget vand der er til rådighed pr. kvadratmeter, kan bruges til at vurdere risiko for tørke (proxyværdi for vand tilgængeligt for planter).

3. Vands vej følger potentialet

Flere forhold har betydning for, om vand strømmer fra et sted til et andet. Det afhænger blandt andet af potentialet – altså højden (potentiell energi) og vandtryk. I vandløb er atmosfærens tryk nærmest konstant, så her følger vandet jordens overflade fra et højt niveau til et lavere. I jordens umættede zone strømmer vandet lodret, indtil det når grundvandsspejlet. I grundvandszonen (mættet zone) strømmer vandet fra et højt niveau til et lavere, for eksempel fra grundvandsmagasinet under et bakke drag til en kilde, der starter en lille bæk, der senere bliver til en å.

I byerne strømmer vand for eksempel fra vandtårns høje potentiale til et lavere potentiale i vandhanen. Et andet forhold med betydning for, hvordan vandet strømmer, er, hvor god kontakten er fra sted til sted. Er vandhanen lukket, løber vandet ikke. Tilsvarende strømmer grundvand lettest de steder, hvor sedimenternes porøsitet (volumenhulrum) og permeabilitet (kontakten mellem hulrum) er høj.



Faktaboks

Danmarks Meteorologiske Institut har aldrig målt så mange tørkedage i Danmark som i sommeren 2018. Under tørken øgede landbruget sit forbrug af vand til markvanding med 71 procent sammenlignet med samme periode det foregående år. Det eksemplificerer, hvordan **et varmere og mere tørt klima kan øge presset på ferskvandsressourcen**. Se rapport fra Danmarks Statistik her dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=33403.

Ud fra de tre forslag til faglige temaer kan læreren udvide elevernes forståelse af, hvordan interessekonflikter om ferskvandsressourcen i dag og i fremtiden vil være koblet til vands kredsløb og dermed til Brian Kronvangs forskning. Temaerne kan også kobles til elevernes erfaringer med vandmangel og et ændret klima med for eksempel vejrekstremer og til deres 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 og det fællesfaglige

Elevernes naturfaglige kompetencer udvikles i vekselvirkning mellem enkelt- og flerfaglige forløb. Dette forløb rummer eksempelvis klare elementer fra geografi og biologi og kan samtidig indarbejdes i et fællesfagligt forløb i relation til det fællesfaglige fokusområde *Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer*. Det er også oplagt at samarbejde tværfagligt med for eksempel dansk om at analysere partsindlæg i den offentlige debat om forvaltning af ferskvandsressourcen.

3. Andre læremidler

Læreren kan introducere geografiske informationssystemer (GIS) med målfaste baggrundskort. Eksempelvis kan ortofotos (flyfotos eller satellitbilleder gjort målfaste) hurtigt bidrage til et visuelt indtryk af et område. Det kan også give et godt blik for et områdes udvikling at se på forskellige luftfotos og satellitbilleder fra samme sted, men fra forskellige årtier.

3. Metoder og arbejdsformer (Engineering Design Processen)

Læreren kan tilrettelægge undervisningen, så eleverne arbejder med problem-baseret læring (PBL) med fokus på en problemstilling, som eleverne skal finde en løsning på. En PBL-tilgang er oplagt i fællesfaglige forløb, når eleverne i en selvvalgt case med en autentisk problemstilling skal finde løsninger, der anvender de tre udskolingsnaturfag fleksibelt. Et eksempel på en PBL-didaktik er Engineering Design Processen, der giver eleverne en metode til at finde løsninger på autentiske problemstillinger. Læs mere på engineerthefuture.dk/engineering-i-skolen/hvad-er-engineering/.

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 og løbende kan læreren blandt andet overveje, hvad der kan holdes øje med hos eleverne for at vurdere, om og hvordan de anvender undersøgelses- og perspektiveringskompetencerne. Med udgangspunkt i autentiske problemstillinger om interessekonflikter vedrørende ferskvandsressourcen, vandstress og vandmangel kommer undersøgelseskompetencen for eksempel til syne, når eleverne får idéer til undersøgelser og løsninger.

Når forløbet er afsluttet, kan læreren samle op på den løbende evaluering og evaluere endeligt. Læreren kan i den forbindelse inddrage naturfagsteamet i en faglig refleksion og videndeling, der kan medvirke til at styrke den naturfaglige kultur på skolen.



Gode idéer

Evaluér med en prøveeksamen

I 9. klasse er det oplagt med en mini-prøve som evaluering af et fællesfagligt forløb. Det kan gøres i grupper af tre: En gruppe er til prøve og fremlægger, en anden gruppe giver feedback, og en tredje giver feedback på feedbacken. Eleverne trænes på denne måde i at give god feedback og kan lægge mærke til:

- Hvordan inddrager gruppen, der fremlægger, deres undersøgelser?
- Hvordan bruger de fagsprog?
- Hvordan perspektiverer de deres resultater?

Forløbet kan afsluttes med en fælles refleksion over prøveeksamen i klassen.

Find eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på 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 aktiverer deres egen viden og inddrager Brian Kronvangs forskning. Læreren kan eksempelvis spørge eleverne, om de selv har oplevet vandmangel eller drukket vand, som smagte dårligt, for eksempel vand med klorsmag på en ferie eller søvand i Danmark. Der kan også spørges til, om de ved, hvordan Danmark og EU forholder sig til et bæredygtigt vandmiljø og ferskvandsressourcen.



Læreren kan også indlede forløbet med at vise dokumentaren 'Krigen om vandet', der kan lånes på Det Danske Filminstituts streamingtjeneste filmcentra-len.dk. Dokumentaren kan give eleverne indblik i, hvordan vandressourcen forvaltes rundt om i verden, og hvilke interessekonflikter der er mellem individer, stater, virksomheder og Verdensbanken. På den baggrund kan læreren igangsætte en klasserumssamtale om bæredygtig forvaltning af ferskvandsressourcen og vandmiljøet.



Refleksionsspørgsmål

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

- Hvordan kan grundvand strømme opad i et grundvandsmagasin?
- Hvorfor har alle ikke adgang til rent vand?
- Hvis alle har brug for vand for at overleve, hvorfor kan der så opstå konflikter i forvaltning af ferskvandsressourcen?

Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder. Den beskriver, hvordan drikkevand ikke er en selvfølge, og at man ikke altid kan være sikker på, at der kommer rent vand ud af vandhanen. Samtidig italesætter den, hvordan et varmere klima med øget fordampning og ændrede nedbørsmængder påvirker og ændrer vands kredsløb.

Case



'Vanddag nul' kommer til en by nær dig!

I foråret 2018 indførte borgmesteren i den sydafrikanske by Cape Town begrænsninger på vandforbruget. Det betød, at de, der brugte for meget vand, fik bøder og fik lukket for vandet.

Begrænsningerne blev indført, fordi forbruget af vand var ved at overstige den tilgængelige ressource. Dagen, hvor der ikke længere ville komme noget ud af vandhanerne – vanddag nul – nærmede sig. Konkret ville det betyde, at trykket i vandrørene ville blive så lavt, at vandet ville stoppe med at løbe. Folk ville i stedet være henvist til at hente drikkevand ved centrale militære stationer.

Cape Town får sit drikkevand fra overfladevand hentet i områdets vanddæmninger, der ligger uden for byen oppe i bjergene. Dæmningerne fyldes normalt med vinterens regn, men vinteren 2017 var særlig tør, og vandstanden i dæmningerne nærmede sig derfor 13,5 procent af den almindelige vandstand.

Siden 2015 har Cape Towns indbyggere sænket vandforbruget med 60 procent, så de kendte godt til vandmangel. Men nu var der kun 50 liter vand pr. person om dagen. Alle frygtede det værste, mens månederne gik, og vandstanden i dæmningerne faldt. Heldigvis udeblev 'vanddag nul' det år.

Frygten for 'vanddag nul' er dog fortsat aktuel. Med temperaturstigninger og ændrede nedbørsmængder som følge af de menneskeskabte klimaforandringer vil flere og flere mennesker rundt om i verden opleve vandmangel. Bæredygtige løsninger for ferskvandsressourcen er derfor en nødvendighed, inden 'vanddag nul' kommer til en by nær dig!



Gode idéer

Støt elevernes fagsprog og forståelse

Læreren kan løbende gennem forløbet understøtte elevernes udvikling af fagsprog, procesforståelse og indsigt i tekniske løsninger ved at vise modeller og film som for eksempel GEUS' korte animationsfilm om vands kredsløb fra dråbe til drikkevand. Se [youtube.com/watch?v=euYckOpzk_w](https://www.youtube.com/watch?v=euYckOpzk_w).



Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb med titlen *Sådan sikrer vi det rene vand* 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 interessekonflikter i forbindelse med ferskvand som ressource kan elevernes nysgerrighed aktiveres, og de kan motiveres til at formulere autentiske problemstillinger.

Undersøgelsesforslag 1: Drikkevands vej fra grundvand til vandhanen (3-5 lektioner)

Eleverne undersøger drikkevands vej i Danmark fra indvinding af grundvand, forbi vandværket til vandtårnet i byen og derfra til vandhanen.

Undersøgelsesforslag 2: Sådan sikrer vi det rene vand (4-6 lektioner)

Eleverne undersøger en case om at sikre det rene vand.

Begge undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

Undersøgelsesforslag 1: Drikkevands vej fra grundvand til vandhanen

Rent ferskvand er ikke en selvfølge, og i denne undersøgelse ser eleverne på modeller for drikkevands vej til vandhanen.

Formål

Eleverne erfarer, hvordan grundvand strømmer, at drikkevand i Danmark kommer fra grundvandet, og at vand via vandværket og vandtårnet når frem til vandhanen. Undersøgelsen danner grundlag for, at klassen i undersøgelsesforslag 2 kan arbejde med tekniske løsninger til at sikre rent vand.

Fremgangsmåde

Læreren kan introducere undersøgelsen og forklare, at den inddrager både de geologiske, fysiske, kemiske og tekniske forhold omkring vands vej til vandhanen. Dernæst kan læreren præsentere undersøgelsens tre dele:

Trin 1: Redegørelse for vands vej til vandhanen

I undersøgelsens første del kan eleverne forklare drikkevands vej, fra det er grundvand i et grundvandsmagasin, til det kommer ud som postevand i vandhanen. Redegørelsen kan laves som en stopmotion-film. Eleverne kan forklare med fokus på:

- Hvordan vand strømmer i et grundvandsmagasin
- Hvordan en grundvandspumpe fungerer (dykpumpe)
- Hvordan drikkevand fremstilles på et vandværk (ikke at forveksle med rensning af vand, som finder sted på rensningsanlægget)
- Hvordan vand strømmer fra et vandtårn og ud ad en åben vandhane.



Gode idéer

Tag afsæt i modeller for drikkevands vej

Disse links kan benyttes til inspiration:

geus.dk/udforsk-geologien/viden-om/viden-om-grundvand

vandetsvej.dk/faglig-viden/vandvaerk/grundviden/fra-vandvaerk-til-vandhane

vandcenter.dk/viden/drikkevand

mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/drikkevand/saadan-fremstilles-drikkevand/

hofor.dk/privat/vand/bliv-klog-paa-drikkevandet/saadan-producererer-hofor-drikkevand/

Trin 2: Fremstilling af drikkevand

I undersøgelsens anden del kan eleverne undersøge, hvordan drikkevand fremstilles på et vandværk. Det kan inkludere et besøg på det lokale vandværk eller research på vandværkets hjemmeside. Eleverne kan i makkerpar forholde sig til spørgsmål som: Hvorfor behandles grundvandet? Hvad afgør, om grundvandet kan bruges til drikkevand?

Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som disse:

- Hvorfor kan vand smage forskelligt forskellige steder i Danmark?
- Hvilke uønskede stoffer kan grundvand indeholde?

Trin 3: Modelforsøg – et vandtårn

I undersøgelsens tredje del kan eleverne i et modelforsøg undersøge, hvordan et vandtårn virker. I forbindelse med besøget eller researchen på det lokale vandværk (se anden del) kan eleverne forholde sig til spørgsmålet: Hvorfor er vandtårnet så højt?

Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som disse:

- Hvilken slags energi skal vi bruge for at komme op i vandtårnet?
- Hvordan kommer vandet op i vandtårnet?

Herefter kan modelforsøget udføres – helst udenfor. Eleverne udformer deres eget vandtårn i en opstilling med en beholder, der har en vandhane i bunden. Vandhanen er forbundet til en vandslange, der i slangens anden ende er lukket med en vandhane. Beholderen placeres i ca. 1,5 meters højde og fyldes med vand. Eleverne skal nu undersøge, hvornår vandet løber ud af slangen.

Læreren kan understøtte elevernes arbejde med spørgsmål som disse:

- Hvornår kan der løbe vand ud af vandslangen? Skal vandslangens åbne ende være over eller under beholderens vandspejl?
- Løber vandet kun ud af vandslangen, hvis den peger ned mod jorden?
- Kan vandet i vandslangen løbe opad eller kun nedad? Kan man bøje vandslangen, som man har lyst til, når blot vandslangens åbne ende er under beholderens vandspejl?



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Vand
- Trappetige eller et skab (gerne omtrent 1,5 meter i højden)
- Beholder med vandhane i bunden (1 liter er nok, men større er også fint)
- Vandslange med vandhane eller klemme for enden (så vandet ikke løber ud af sig selv).

Undersøgelsesforslag 2: Sådan sikrer vi det rene vand

I denne undersøgelse arbejder eleverne med en case med en autentisk problemstilling om at sikre den mest bæredygtige løsning på forvaltning af ferskvandsressourcen i en given situation.

Formål

Eleverne erfarer, hvordan de selv kan bidrage med løsninger, der i en autentisk problemstilling kan sikre bæredygtig forvaltning af ferskvandsressourcen.

Fremgangsmåde

I undersøgelsen anvender eleverne engineering-didaktikken til at finde løsninger på en autentisk problemstilling. Læs mere på engineerthefuture.dk/engineering-i-skolen/hvad-er-engineering/. Læreren kan enten selv vælge en case eller lade eleverne finde frem til egne cases – eksempler til inspiration følger nedenfor.

Arbejdsgangen i engineering-didaktikken består af disse trin: *Forstå udfordringen, Undersøge, Få idéer, Konkretisere, Konstruere, Forbedre og Præsentere*. Tilgangen er iterativ (gentagende), og løsningen ('prototypen') forbedres, indtil den sidste og bedste løsning ('produktet') er klar. Herefter følger delprocessen *Præsentere*, hvor eleverne formidler casens problemstilling, løsningen og vejen til løsningen. Det kan også indgå, hvilke perspektiver løsningen har i det konkrete tilfælde og i andre lignende tilfælde.

Eleverne kan i præsentationen forholde sig kildekritisk til vidensgrundlaget for løsningen og naturfagligt til den bedste formidling af indholdet – eksempelvis med begrundet valg af en plakat, en skriftlig arbejdsrapport eller en PowerPoint-præsentation.

Som afslutning kan gruppernes cases og løsninger danne grundlag for en diskussion af drikkevand som begrænset ressource, og hvilke forhold der betinger bæredygtig udvikling af drikkevandsressourcen.



Gode idéer

Sæt eleverne ind i didaktikken på forhånd

Eleverne kan opnå de bedste resultater, hvis de på forhånd er gjort bekendte med, hvordan engineering-didaktikken og dens delprocesser fungerer. Læreren kan derfor introducere didaktikken, inden casearbejdet finder sted, og eventuelt udlevere en kopi af den didaktiske model. Det kan støtte elevernes anvendelse af modellen, hvis de fører logbog med noter om beslutninger fra processen. Arbejdet med logbogen styrker elevernes bevidste og systematiske tilgang og kan danne et godt grundlag for den afsluttende præsentation.



Tjekliste

Materialer til undersøgelsesforslag 2

Mulige cases eller problemstillinger:

- Hvordan mindskes fordampning af vand fra dæmninger?
- Hvordan kan vi begrænse markvanding i Danmark eller andre steder i verden, for eksempel med fokus på fordampning, afgrødevalg eller nye teknologier?
- Hvordan sikrer vi grundvandet mod forurening fra landbruget, industri eller byer i områder med særlig drikkevandsinteresse?
- Hvordan kan vi sikre rent drikkevand til mennesker i områder med vandmangel?
- Hvordan kan eutrofiering og risiko for iltsvind minimeres i Danmark eller andre dele af verden?
- Hvordan kan vi spare på det rene vand i en almindelig husholdning?
- Hvordan kan vi spare på rent vand i industrien?

Udstyr til prototyper og produkter afhænger af den enkelte case, problemstilling og løsninger.

Progression

Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Genskabte vådområder og rent ferskvand* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 9. 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 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



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)