

Opgavehæfte



Overblik

Denne øvelses- og opgavesamling udgør en række forskellige forslag til bearbejdning af og videre arbejde med indholdet i filmene og andet materiale på undervisningsportalen Livets Vand. Forslagene er delt ind i forskellige oversigter, struktureret efter relevans i de respektive film, men da filmene skal betragtes som en helhed og emnerne dækker ind over hinanden, vil dette ligeledes være afspejlet i denne opdeling.

Der lægges i hæftet op til forskellige arbejds-konstellationer; såsom individuelle, parvise, grupper, matrix og mentor- eller feedbackgrupper. Yderligere præsenteres øvelser og opgaver egnet til både induktive, deduktive og innovative arbejdsformer. Hæftet foreslår ligeledes forskellige produktformer til bearbejdning af materialet; fremlæggelser, aflevering, rollespil, skriftlige artikler, plakater, plancher, synopsis, feltarbejde og rapport, skriveøvelser, arbejde med figurer og modeller.

Her henvises til metodekataloget fra Marselisborg Gymnasium med mange nyttige elevaktiverende arbejdsformer og produktfokuserende opgaver m.m.
<https://sites.google.com/site/fleksibellaering2013/home>

Materialet kan uden vanskeligheder bruges med henblik på tværfaglige forløb bl.a. med de andre naturvidenskabelige fag samt samfundsfag, Almen Studieforbereelse og Naturvidenskabeligt grundforløb i 1.g og i udskoling.

Arbejdsspørgsmål

I nedenstående præsenteres en samling spørgsmål, der kan anvendes som forberedende spørgsmål. Arbejdet med spørgsmålene kan foregå i forskellige konstellationer; individuelt, i par, i grupper, matrix eller fælles i klassen. Find svarene i filmene eller i uddybende materiale gennem links på hjemmesiden eller andre relevante steder. Nogle spørgsmål kan eksempelvis diskuteres før filmens start, skriftligt løbende under filmene eller efter filmen er set.

Forberedende spørgsmål

Hvad er vandressourcer?

Hvilke vandressourcer findes på Jorden ?

Hvad er vandkredsløbet?

Hvad er spildevand og rent vand?

Hvad definerer drikkevand?

Hvordan indgår mennesket i vandkredsløbet?

Hvordan tror du/ I fordelingen af vandressourcerne er globalt eller i Danmark?

Hvad er vandknaphed?

Hvilke udfordringerne forestiller eleverne sig, vi står overfor, når vi snakker om vandknaphed?

Hvorfor er det vigtig at passe på vores vandressourcer?

Hvilke bæredygtige eksempler er der på god genbrug af vand?

Hvad bruges vand til i dag?
Hvordan fungerer vandets kredsløb?

Arbejdsspørgsmål til Jordens vand

Hvad er grundvand?
Hvad er grundvandsspejlet?
Hvordan nedsiver vandet og ophobes i jordens grundvandsreservoirer?
Hvorfor er grundvandet i grundvandsreservoirerne som udgangspunkt rent?
Hvordan renses vandet på vej ned gennem jordlagene?
Hvordan er grundvandsforholdene i Danmark?
Hvad bruger vi grundvandet til i Danmark?
Hvad bruges grundvand til andre steder i verden?
Hvorfor er Aralsøen udtørret?
Hvorfor sænkes grundvandsspejlet i hovedsageligt i storbyerne?
Hvad gør man, når der ikke er vand nok til at møde behovet?
Hvilke problemer kan det medføre, at vi i Danmark bruger store mængder grundvand til landbrug?
Kunne man bruge andre vandressourcer til at tilfredsstille vandbehovet i industrien, og hvilke?
Hvor i landbruget stammer nitrat fra og hvordan havner det i grundvandet?
Hvorfor fjerner vi ikke bare nitraten fra grundvandet?
Hvilke forureningskilder er de primære i Danmark, i grundvandssammenhænge og hvad bevirker de?
Hvad er saltvandsindtrængning?
Hvorfor lægger saltvand sig under grundvandet, hvis det trænger ind i grundvandsreservoirerne?
Hvorfor er saltvand et problem for bønderne og deres risproduktion i Vietnam?
Hvordan bliver jord og grundvand hurtigst tilsaltet?
Hvordan påvirker det høstudbyttet, at der er et forhøjet saltindhold i jorden?
Hvad har det af konsekvenser for befolkningen, at landbrugsudbyttet påvirkes af saltvandsindtrængen?
Hvorfor findes der salt i noget grundvand i Zambia midt i Afrika?
Hvad er konsekvenser af at hente drikkevand fra vandhuller, der også benyttes af dyr, til badning og tøjvask?

Spørgsmål til Himlens Vand

Hvilke former for nedbør findes der?

Hvor på jorden ses de forskellige former for nedbør oftest?

Hvor forsvinder nedbøren hen efter den er faldet på henholdsvis landet og i storbyen?

Hvad betyder LAR?

Hvad er en typisk LAR-løsning?

Hvad er udfordringerne med regnvand i byerne?

Hvorfor er det et problem med bygninger og asfalt i storbyen i forbindelse med regnvand?

Hvorfor er Ørestaden et godt eksempel på god vandhåndtering?

Hvad er princippet bag dobbeltporøs filtrering?

Hvad er konceptet bag firmaet Warka Waters vandopsamlingstårne?

Hvordan akkumulerer konstruktionen vand?

Ud fra hvilke principper og inspirationer er Warka Water konstruktionen udviklet?

Spørgsmål til Havets Vand

Hvorfor er havet salt?

Hvordan kan man anvende saltvand som ferskvandskilde? Redegør for begreberne omvendt og direkte osmose.

Hvorfor benytter Barcelona havvand til at tilfredsstille byens vandforbrug?

Hvordan fungerer vandinfrastrukturen i Barcelona?

Hvad ville det betyde, at alle byer fremover brugte havvand som i Barcelona, som primære vandressource?

Hvad går Sahara Forest Project ud på?

Hvordan er vandkredsløbet i økosystemet i Sahara Forest Project er bygget op?

Hvor i verden ville det være nødvendigt at udnytte havvand som ferskvandskilde?

Hvad er princippet i Aquaporins vandrensende membraner?

Hvordan fungerer osmose?

Kan man anvende membraner i forbindelse med spildevand? Hvordan kunne et rensningssystem se ud?

Kan man lave uafhængige vandsystemer, hvor spildevand og regnvand ikke blandes?

Hvordan kunne man forestille sig at de så ud?

Hvilke industrier og forbrug kunne være tilknyttet de forskellige systemer?

Øvelser og opgaver

I det følgende findes en række opgaveforslag til brug i undervisningen. Forslagene er frit justerbare og også ment som inspiration til udarbejdelse af forskellige enkeltfaglige og tværfaglige undervisningsforløb.

Der henvises til hjemmesiderne, og disse har også gode potentialer til at indgå i andre aktiviteter end her beskrevet.

Produktet af arbejdet kan eksempelvis være mundtlig præsentation, diskussion, skriftligt essay, rapport, synopsis, film eller plakat. Der kan frit udvælges og justeres i aktiviteterne til brug i undervisningen.

Eksempel på arbejde parvis i mentorgrupper

- Forklar relevante begreber på baggrund af filmene.
Film 1: Grundvand, grundvandspejl, vandresservoir, nedsivning
Film 2: Porøsitet, permeabilitet, kondensering, nedbør
Film 3: Direkte og omvendt osmose

Eksempel på arbejde i mindre grupper

- Undersøg hvilke nye teknologiske opfindelser, der findes i forbindelse med vandforvaltning, -håndtering og -infrastruktur. Brug eventuelt eksempler fra filmen. Lad eleverne finde et eksempel på en opfindelse, de derefter skal præsentere mundtligt eller skriftligt. Hvordan fungerer denne løsning? Er denne løsning holdbar? Diskutér i plenum forskellige eksempler og argumenter for og imod. Det kan yderligere vurderes, om løsningen kan realiseres konkret.

Eksempel på matrix

- Arbejd med LAR løsninger på hjemmesiden www.laridanmark.dk .
Bed eleverne finde en løsning de vil arbejde med og redegøre for. Find eksempler på løsningen implementeret konkret i lokalmiljø eller andre steder i Danmark.
I første fase arbejder eleverne i mindre gruppe om en løsning de har valgt at beskæftige sig med. Sørg for, at de ikke vælger den samme.
I anden fase af øvelsen laves nye grupper, således at der nu i de eksisterende grupper er én repræsentant fra forrige grupper. De fremlægger og forklarer nu hver især den LAR-løsning de arbejder med i forrige gruppe.
For information om arbejde i matrixgrupper, se:
<https://sites.google.com/site/fleksibellaering2013/home/elevaktiverende-arbejdsformer/matrixgrupper>

Eksempel på innovation

- Lav din egen vandbesparende opfindelse.
Forsøg at skabe et vandsystem den kan genbruge eller rense vandet. Hold det på teoretisk plan, hvis der ikke er mulighed for at bygge opfindelsen.

Tag eventuelt udgangspunkt i research og søgen på nettet. Sammenlign de forskellige forslag og overvej hvilke ideer der er realiserbare og mest effektive. Overvej, hvilke omstændigheder, der skal til, før at det kan bygges / opstilles i dit miljø. Byg eventuelt disse selv, hvis muligt.

Plakat og illustration

- Lav en model af vandets kredsløb. Tegn og beskriv begreber som fordampning, evapotranspiration (evaporation og transpiration), fortætning, kondensering, sublimation og nedbør.
- Lav en model af vandkredsløbet, hvor menneskets aktivitet indgår. Tænk over, i hvilke faser og hvor de indgår.
- Se på det hydrologiske kredsløb i sammenhæng med solen og tyngdekraften som drivende mekanismer for opretholdelse af dette system. Hvor spiller de ind i kredsløbet?

GIS-værktøjer

- Hvor får elevernes husstand vand fra og hvad koster det? Søg i JUPITER (Geus GIS-værktøj) og se hvor vandet højst sandsynligt stammer fra, i lokalområdet. <http://www.geus.dk/DK/data-maps/Sider/default.aspx>, vælg JUPITER søgeformular
Hvordan forsynes elevernes lokalområde med vand? Sammenlign eventuelt i klassen, hvis ikke alle er samme sted fra.
- Arbejd med Google Earth som GIS værktøj. Her findes en funktioner som 'Unicef: Vand og sanitet', 'Water Aid' under 'global bevidsthed'.
- Arbejd med hjemmesiden www.klimatilpasning.dk som værktøj. Her findes GIS kort med forskellige faktorer i hovedfokus: ekstrem nedbør, landhævning- og sætning, grundvandskort og havvand på land.

Geopolitik

- Privatisering af vand.
Kan man eje vand? I så fald; hvordan fordeler vi ressourcen?
Er adgang til rent vand en menneskeret?
Hvad siger menneskerettighedsdomstolen om dette? Tag eventuelt udgangspunkt i pointer i denne artikel om Vandkampen i Bolivia <http://www.information.dk/154731>
- Hvilke aftaler findes i dag om vandknaphed? Det kan være på kommunalt, nationalt eller internationalt plan. Lad eleverne arbejde med eksempelvis EU's vandrammedirektiv. Undersøg hvordan det efterleves konkret i Danmark.

- Undersøg, hvilke internationale aftaler der er indgået på det klimatopmødet COP21. Undersøg hvordan Danmarks nuværende politik er på dette område.
- Arbejd med EU's vandrammedirektiv:
Link hertil: <http://naturstyrelsen.dk/naturbeskyttelse/international-naturbeskyttelse/eu-direktiver/>,
vælg vandrammedirektivet
Hvordan indvirker direktiverne konkret på forhold i Danmark?

Diverse oplæg

I nedenstående præsenteres videre forslag til refleksion, debat, vinkler på og arbejde med emnet:

- Diskutér hvorfor vi i dag har fået en større accept af, at vores vandressourcer ikke er uendelige.
- Diskutér hvorfor det er vigtigt at vi tilpasser os det økosystem, der allerede eksisterer på Jorden.
- Bed eleverne finde relevante spørgsmål fra indholdet i filmene de ønsker uddybet. Lad dem i grupper undersøge videre og afklare dette spørgsmål. Afslut eksempelvis med en synopsis til og et fremlæg eller en diskussion i klassen.
- Er enkelte personers samlede handlinger virkelig i stand til at påvirke så store kredsløb, som hele Jordens vandkredsløb? Argumentér for og imod. Tænk eksempelvis på situationen omkring Aralsøen og menneskets forurening med spildevand gennem industrien.
- Vandkredsløb; hvordan ser vandets kredsløb ud tidsmæssigt? Undersøg hvor lang tid vandet kan opholde sig i de forskellige faser af vandets kredsløb.
- Efter uddybende og opklarende viden er fundet; hvordan forholder de sig nu til problematikken? Hvorfor/hvorfor ikke ændre vaner og hvordan reagerer de på deres nyfundne viden?
- Hvordan forvalter kommunen eller regionen deres vandressource? Er der specielle forhold i lokalområdet og hvilke?
- Kan eleverne udtænke og illustrere deres egen vandcyklus?
Hvor meget vand forbruger eleverne dagligt? Hvad bruger de vand til i deres dagligdag? Bed eleverne registrere, hvor meget vand de forbruger i løbet af en dag; toilet, håndvask, bad, madlavning, drikke, afskylning, rengøring, tøjvask osv.
Bed eleverne beskrive hvad de tænker som spild af vand, når de beskriver deres egen brug af vand i hverdag. Diskutér, hvordan de kunne ændre på denne spild.
Sæt dem derefter til at undersøge og gå i dybden (enten enkeltvis eller i mindre grupper) med ét fokuspunkt, de mener er vandspild.

- Hvilke LAR løsninger findes i elevernes egen kommune?
Undersøg på www.klimatilpasning.dk
- Hvilke store storme har vi haft i Danmark de sidste 10 år?
Bed eleverne beskæftige sig med en storm - find tidsperioden og se på www.klimatilpasning.dk, med GIS-værktøjerne, hvordan forholdene var på stormens tidspunkt. Sammenlign med nuværendetidspunkt i dit nærområde.
- Danmark er delt ind i vanddistrikter, der hver har en vandplan. Find ud af vand disse vandplaner indeholder. Undersøg og find frem til planerne på naturstyrelsens hjemmeside under vandmiljø <http://naturstyrelsen.dk/vandmiljoe/>
- Vælg et sted i verden, og prøv ud fra klimaet i det område at lave en passende lokal vandcyklus.
- Bed eleverne (parvis eller i grupper) undersøge deres lokalområde for, hvilke industrier og virksomheder, der har problematikker omkring vandhåndtering eller som forbruger væsentlige mængder vand.
- Bed eleverne komme med forslag til alternative forvaltningsmetoder på baggrund af den viden de har opnået gennem filmen og videre informationssøgen eks. på nettet.
- Tag et billede fra dit lokalområde, hvor så mange af kredsløbets processer som muligt finder sted. Beskriv ud fra billedet, hvilke processer, der her foregår.
- Hvordan har ørken- og nomadefolk skaffet vand ?
Find eksempler på, hvordan man gennem historien har forholdt sig til vand og håndtering heraf.

Af tværfaglig relevans

Øvelse / opgave	Emne / Fag
<ul style="list-style-type: none">• Find eksempler på og redegør for politiske konflikter omhandlende vand. Det kan være både nationalt og internationalt.	Geopolitik Samfundsfag
<ul style="list-style-type: none">• Hvad siger Menneskerettighederne om vand? Skriv eget bud på en menneskerettighed omhandlende vand og vandressourcer.	Samfundsfag
<ul style="list-style-type: none">• Lav en model af vandets kredsløb med henblik på de forskellige faser og faseovergange i vand, og hvornår i kredsløbet de finder sted; fordampning, frysning, sublimering, smeltning, kondensering,	Fysik Kemi
<ul style="list-style-type: none">• Kom eventuelt ind på strukturen i vandmolekylet i de forskellige faser.	Kemi
<ul style="list-style-type: none">• Undersøg ionsammensætning i ferskvand og saltvand	Kemi
<ul style="list-style-type: none">• Arbejd med inddampning og krystallisation i forbindelse med sediment, mineraler, partikler, forvitring og nedbrydning.	Kemi
<ul style="list-style-type: none">• Brug vandkredsløbet som udgangspunkt eller eksempel på et kredsløb, hvor en af de drivende mekanismer er tyngdekraften. Arbejd med emnet under potentiel energi.	Fysik
<ul style="list-style-type: none">• Arbejd med vandkraftværkers energiproduktion.	Fysik
<ul style="list-style-type: none">• Arbejd med fotosyntese i forbindelse med vand og solenergi.	Biologi
<ul style="list-style-type: none">• Arbejd med osmose med udgangspunkt i filmen. Kom ind på Aquaporin, direkte og omvendt osmose.	Biologi

Ekskursioner

Den følgende liste er forslag til ekskursioner og institutionsbesøg, hvor eleverne kan opnå erfaring og viden inden for vandhåndtering, og -forvaltning eller inspiration i arbejdet med vand.

- Landmand
- Vandværk
- Varmeværk
- Renseanlæg
- Industri med relevans i forhold til vand
(de fleste industrier benytter sig af vand i et vist omfang)
- Lokal aktivisme eller innovation i forbindelse med vand
- Lokale vandteknologiske løsninger
- Lokale bæredygtige tiltag – eks. nye boligområder med grønne løsninger
- Kommunalt – LAR løsninger, andre kommunale planer
- Naturområder
- En å, bæk, sø, kyst
- Vandføringsmåling i en å

Forsøg

- Grønlandspumpen (saltvand, ferskvand, koldt og varmt vand)
- Måling af vandføring i en å
- Vandsmagning – vand på flaske
- Vandsmagning – saltvand fra forskellige områder i verden
- Nedsivningshastighed i sand og ler