

Det rene vand - efter oversvømmelsen

Danmark har noget af verdens bedste drikkevand og næsten alle steder i Danmark kan man drikke grundvandet. Drikkevand, der er rent og smager godt.

Men ikke alle steder i verden er de så heldige, og i katastrofeområder er netop rent drikkevand en stor udfordring. Sikkert og billigt drikkevand til alle er desuden et af FN's verdensmål for bæredygtig udvikling.

I forløbet får eleverne kendskab til vands kredsløb.

Eleverne gennemfører en engineering-udfordring, hvor de producerer en løsning, der kan rense drikkevand i et katastrofeområde.

For nogle elever kan det være en hindring for de gode ideer, hvis de har arbejdet for meget med teorien, og for disse kan det være en ide at unklade det meste af undersøgelsesprocessen og hurtigt gå videre til ideer, design og konstruer: Her kan opgaven være, at de har en stor og en lille plastikflaske, hvor de fordamper i den ene flaske og fortætter i den anden, hvorefter de tester vandet. Derefter går de tilbage til undersøgelse og foretager nogle af de mange undersøgelser. Disse undersøgelser kan så indgå i arbejdet med at forbedre prototypen.

Øvrig inspiration

- Der ligger meget god inspiration til både undersøgelser og viden om drikkevand i forløbet om rent drikkevand, udviklet i forbindelse med Naturvidenskabsfestivalen 2017. <http://naturvidenskabsfestival.dk/tildinundervisning/rent-drikkevand>
- På www.vandetsvej.dk findes ligeledes mange gode figurer og små videoer med forklaringer til grundbegreber om vand.
- Hvis I arbejder med emnet i starten af 7. klasse, kan det danne udgangspunkt for det fællesfaglige emne "Rent drikkevand for fremtidige generationer".
- Det kan være svært at forestille sig, hvordan løsninger kan se ud. Der findes mange, og der er ingen facitliste. Find links til inspiration i bunden af siden: <http://astra.dk/tildinundervisning/det-rene-vand-efter-oversvoemmelsen-0>

Målgruppe

Mellemtrin og udskoling
Stilladsering: Mellem til høj

Kompetenceområde

Undersøgelseskompetence

Eleven kan designe enkle undersøgelser af vands fortætning og fordampning under forskellige betingelser. Eleven har viden om undersøgelsesdesign.

Modelleringskompetence

Eleven kan fremstille modeller af vands kredsløb og på den måde anvende sammensatte modeller til at beskrive processer. Eleven kan visualisere modeller af eget design, før de bygges.

Perspektiveringskompetence

Eleven kan perspektivere den konkrete fortælling til katastrofeområder generelt og til FN's verdensmål nr. 6, "Rent vand og sanitet".

Kommunikationskompetence

Eleven kan diskutere enkle problemstillinger om rent drikkevand for alle. Eleven kan tilegne sig viden om vand og vands kredsløb via multimodale tekster på nettet.

Fællesfagligt fokusområde

Drikkevand for fremtidige generationer

Faglige søjler mellemtrin

Teknologi og ressourcer, vand, luft og vejr

Varighed

12 lektioner

Kilder

- **Tre ud af ti har ikke adgang til rent drikkevand**
<https://www.unicef.dk/vand>
- **Nu danske initiativer til rent drikkevand**
<http://mst.dk/media/118803/rent-drikkevand.pdf>
- **Sådan afsalter vi vand**
<http://videnskab.dk/sporg-videnskab/hvorfor-reenser-vi-ikke-saltvand-og-drikker-det>



Det rene vand - efter oversvømmelsen

Aktivitetsplan struktureret efter Engineering proces-modellen



Forstå

- Se evt. video om oversvømmelse i Lima hvor befolkningen mangler drikkevand: <https://www.youtube.com/watch?v=WHplMaZOE7U>
- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Forstå udfordringen'** - Eleverne reformulerer deres forståelse af udfordringen
- **Aktivitet: Hvad sker der med vandet?**



Undersøg

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Undersøg'**
- Eleverne kortlægger den viden, der er nødvendig for at kunne løse udfordringen.
- **Aktivitet: vands kredsløb**
- Eleverne undersøger vands kredsløb og laver huske-stafet.
- **Aktivitet: Fordampning og fortætning**
- Eleverne prøver at fordampe og fortætte vand:
- Der findes mange muligheder for at arbejde med at si og filtrere vand. 'Rens muddervand med sand' er fra Testoteket og inkluderer video-vejledning: <http://testoteket.dk/tildinundersvisning/rens-muddervand-med-sand>
- Man kan desuden destillere det beskidte vand. En forsøgsvejledning findes i Nørðakademiet: https://www.dr.dk/NR/rdonlyres/27F6C98C-C030-4C50-86F0-1AF825399894/4948165/vandrensning_destillering.pdf



Få ideer

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Få ideer'** - Få hjælp til ideudvikling.



Design

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Design'**
- Få hjælp til designprocessen.



Konstruer

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'konstruer'**
- Få hjælp til arbejdet med at producere rent.



Test

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Test'**
- Til brug for test af vandrensningsløsninger fremstilles 'beskidt' vand ved at blande jord/mudder og salt i almindeligt vandhanevand.
- **Aktivitet: Test om vandet er rent**
- Når vandrensningsløsningen er blevet testet, er der kommet noget vand ud af det. Eleverne skal nu undersøge, om det vand, de har 'fremstillet', er rent. Det kan de gøre på følgende måde.



Gør bedre

- Eleverne læser om FN's 6. verdensmål om rent vand og sanitet på verdensmaalene.dk//maal/6. De arbejder herefter med at forbedre deres løsning.
- **Vejledning: Diskuter og gør bedre (melletrin)**



Fremlæg

- **Vejledning: Hjælp til delprocessen 'Fremlæg'**

Det rene vand

- efter oversvømmelsen

Engineering-udfordringen

Jasmin står og vasker op i regnvandet mellem de nedstyrkede huse, hvor hun boede, indtil oversvømmelsen ramte hendes landsby, Amreen.

"Det værste er manglen på rent drikkevand, vi drikker, hvad vi kan finde af vand - mange bliver syge". "Jeg bliver så træt, når jeg ikke får vand nok".

Lige nu bor familien i et lille skur, de selv har bygget af de materialer, de har kunnet finde i den ødelagte landsby.

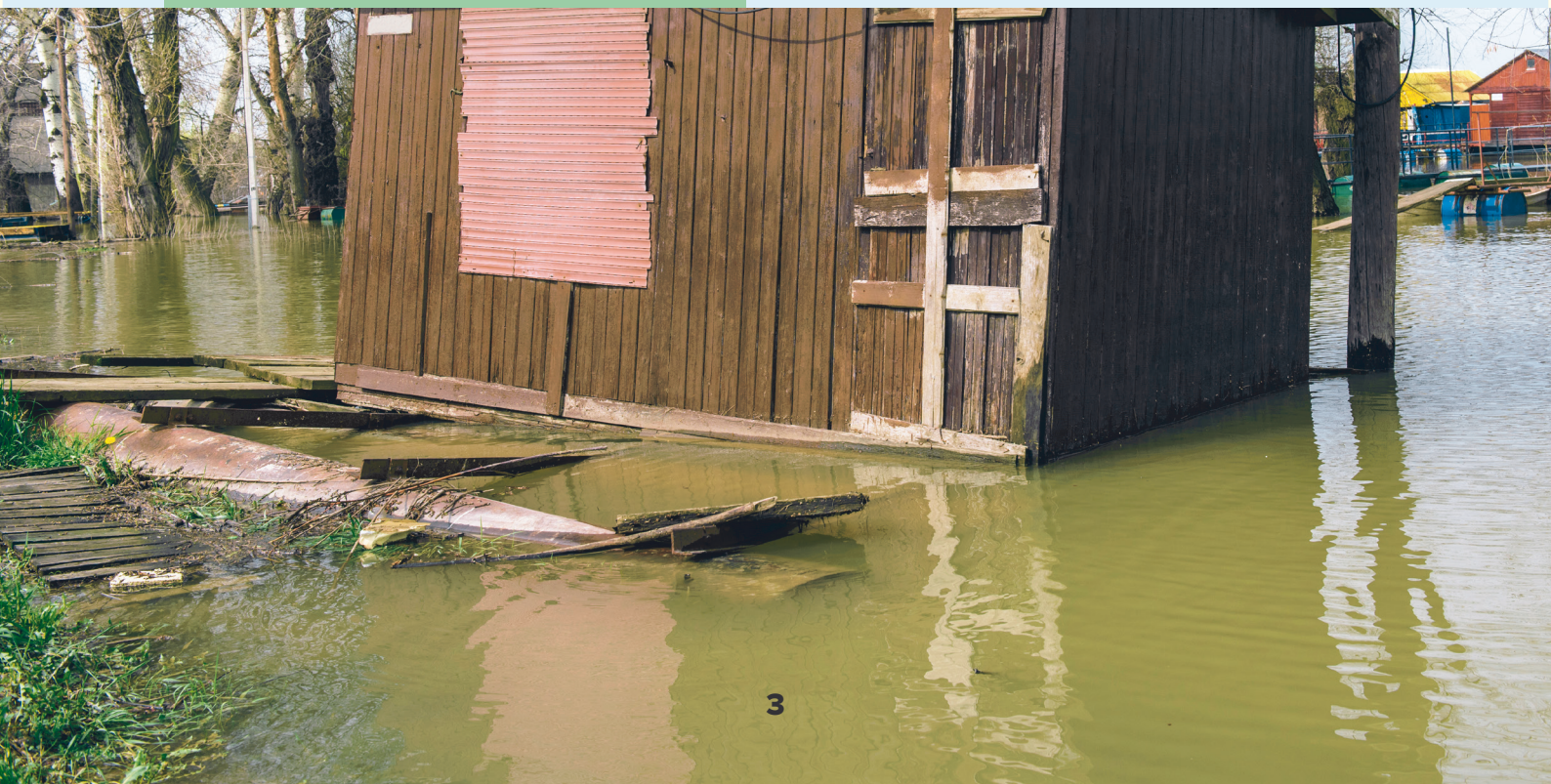
"Alt er dækket af jord, sand og salt fra havet, der skyllede ind over vores landsby. Det lille vandhul bag byen, hvor vi plejede at hente vand, er også blevet fyldt med skidt og skrammel og salt fra havet". Selv om Jasmin bor lige ud til havet, kan hun ikke drikke havvandet, for det er saltvand, som vi ikke kan tåle at drikke, og der kan gå måneder, før det begynder at regne.

Udfordringen

- I skal designe og bygge en løsning så Jasmin kan få rent drikkevand. I vælger selv om I vil rense muddervand med salt i eller i vil rense salt havvand. I kan evt. lade jer inspirere af materialer fra listen. I skal undersøge, om jeres vand til Amreen er blevet rent.

Materialaliste pr gruppe

- 1 - 3 plastflasker 0.5 liter
- 1 - 3 plastflasker 2 liter
- 2 - 5 fryseposer 2 - 6/8 liter
- 2 - 5 elastikker
- Almindeligt tape
- Pakketape
- Lim og limpistol
- Sakse, knive og sav
- Gazebind
- Husholdningsfilm
- Stanniol
- Sort spraymaling
- Sand, sten, jord og grus
- Varm solskinsdag eller kraftig lampe fra fx overheadprojektor



Aktiviteter

Undervisningsforløb

Det rene vand

Aktiviteter

- Hvad sker der med vandet?
- Vands kredsløb
- Fordampning og fortætning
- Test om vandet er rent



Hvad sker der med vandet?

Aktiviteten er en del af undervisningsforløbet **Det rene vand - efter oversvømmelsen**

Aktivitetsvejledning

Eleverne oplever, at vand kan fordampe, selv om det ikke koger. De finder også ud af, at der kan være kalk eller salt i vandet, selv om man ikke kan se det, før alle vandmolekylerne er fordampet væk.

1. Hæng det udprintede før-billede af petriskål op
2. Hvad sker der, hvis man lader petriskålen stå fremme på bordet i en uge? Hver elev udfylder en post-it med sin hypotese.
3. Alle post-its samles sammen. Del sedlerne op i temaer, og sæt dem på A3-ark, temaerne kan fx være 'ingenting', 'væk', 'sump/grøn/ulækker', 'bakterier'.
4. Vis efter-billedet, og bed eleverne forklare for hinanden eller i plenum, hvorfor vandet fordampede.
5. Udelad evt. pkt. 2 og 3, og brug i stedet grubletegningen.

Materialer

- Før og efterbilleder af vand i petriskål.
- Grubletegning i print til alle grupper. (Find billeder og tegning her: <http://astra.dk/tildinundervisning/hvad-sker-med-vandet>)

Prøv også at ...

Hvis tid ikke er en faktor, er det et rigtigt godt forsøg at gennemføre med eleverne i praksis:

1. Del eleverne i grupper. Hver gruppe får en petriskål og fylder den med vand.
2. Stil petriskålene et uforstyrret sted, og lad dem stå til næste NT-time.
3. På et stykke papir skriver hver elev sin hypotese om, hvad der sker med vandet. Tal med eleverne om at være præcise, når de skriver. 'Ingenting' kan fx både betyde, at der ikke er vand i petriskålen, eller at der ikke er sket noget med vandet!
4. Tal med eleverne om de forskellige hypoteser, når I har NT næste gang.
5. Undersøg petriskålene, og tal om resultatet.

Forklaring

I løbet af et par dage fordamper alle vandmolekylerne fra petriskålen. Det sker så hurtigt, at hverken alger eller andre vækster når at gro i petriskålene. Hvis man varmer vandet i petriskålen op, kan man se vandmolekylerne forlade skålen i en hvid damp. Selv ved stuetemperatur river nogle af vandmolekylerne sig fri af væsken i petriskålen, og efter nogle dage er alle vandmolekyler fordampet væk.

Klassetrin

Mellmetrin

Varighed

1 lektion





Vands kredsløb

Aktiviteten er en del af undervisningsforløbet **Det rene vand - efter oversvømmelsen**

Huskestafet, hvor eleverne lærer om vands kredsløb - tanken er, at de skal blive nysgerrige på modellen og bemærke detaljer, de ikke tidligere har været opmærksomme på.

- Undersøg, hvad vands kredsløb er, og hvordan det virker - fx Vandets Vej: <https://vandetsvej.dk/vandets-kredsloeb>.

Aktivitetsvejledning

1. Eleverne inddeles i grupper på fire, og hver gruppe får et blankt A3-ark. Gruppemedlemmerne i hver gruppe tildeles bogstaverne A - D. BEMÆRK: Det er en huskestafet, og derfor må eleverne ikke tale sammen før punkt 5.
2. Elev A fra hver gruppe får et halvt minut til at memorere modellen, der er skjult for resten af eleverne.
3. Elev A tegner efter hukommelsen tegningen på gruppens A3-ark.
4. Elev B får ligesom A et halvt minut til at memorere modellen og tegner videre på A's tegning.
5. I hver gruppe taler man nu sagte sammen om, hvad der mangler eller skal kontrolleres på tegningen, og hvad elev C skal være særligt opmærksom på.
6. Elev C får ligeledes et halvt minut til at undersøge originaltegningen, som stadig er skjult for de øvrige.
7. Elev D må kigge så længe på originaltegningen, som det er nødvendigt for at gøre gruppens tegning så færdig som muligt.
8. Når gruppen mener, deres tegning er færdig og ligner original-tegningen, vender de den med bagsiden op og lægger tusserne ovenpå.
9. Når alle grupper er færdige, hænges originaltegningen op sammen med gruppernes tegninger. Aktiviteten afsluttes med en klassesamtale om, hvad tegningen viser, og hvad den nye viden kan bruges til i engineering-udfordringen.

Materialer

- Tegning af vands kredsløb, printet i A3. Download her: <http://astra.dk/tildinundervisning/vands-kredsloeb>
- 1 blankt A3-ark pr. gruppe

Forklaring

Vands kredsløb er et af de grundlæggende kredsløb, eleverne skal tilegne sig gennem skoleforløbet.

Klassetrin

Mellmetrin

Varighed

1 lektion





Fordampning og fortætning

Aktiviteten er en del af undervisningsforløbet **Det rene vand - efter oversvømmelsen**

Aktivitetsvejledning

Eleverne lærer, hvordan vand efter fordampning fortætter og sætter sig på kolde emner, der holdes hen over dampen. Derefter undersøger eleverne, hvordan vand, der ikke kun indeholder vandmolekyler, afsætter aflejringer i reagensglassene.

- Hæld 2 ml væske op i tre små og helt rene reagensglas:
 - Destilleret vand
 - Vand med salt
 - Vand fra vandhanen (med kalk)
- Mærk glassene, og sæt dem ned i gryde/bægerglas med kogende vand.
- Hold glasplader/spejle/skeer ind over dampen fra gryden/bægerglasset.
- Forklar, hvad der sætter sig på glaspladen/spejlet/skeerne og hvorfor.
- Lad reagensglassene stå i gryden, til vandet i dem er fordampet.
- Undersøg, hvordan reagensglassene ser ud.
- Tal sammen om, hvad det kan være, der er tilbage i reagensglassene, og hvorfor der er et, der er helt tomt. Kun de reagensglas, der ikke indeholder aflejringer, har der alene været vandmolekyler i.

Klassetrin

Mellmetrin

Varighed

1 lektion

Materialer

- Små helt rene reagensglas (evt. kalkrester mm. fjernes med syre inden forsøget)
- Demineraliseret vand
- Salt
- Gasblus med kogestativ eller kogeplade med gryde/bægerglas
- Glasplader/spejle/spiseskeer og lignende, der kan holdes ind i dampen

Forklaring

Når man damper vandet væk, vil der kun være den rest tilbage i det lille reagensglas, der IKKE er vand-molekyler. Der kan derfor sætte sig forskellige salte som kalk og køkkensalt, alt efter hvad vandet er blevet tilsat eller har været igennem. Kalk er IKKE skadeligt i drikkevand - det er køkkensalt derimod. Det er kun reagensglasset med demineraliseret vand, der er helt rent efter inddampningen, da der ikke er salte i dette vand. Selvom man ikke kan se det kan vand altså indeholde opløste salte.





Test om vandet er rent

Aktiviteten er en del af undervisningsforløbet **Det rene vand - efter oversvømmelsen**

Aktivitsvejledning

Her bruger eleverne simple metoder til at undersøge, om deres drikkevand er helt rent.

- Eleverne arbejder i grupper på 3-4.
- Grupperne starter med at kigge på og lugte til deres rensede vand og deres beskidte vand.
- De bruger pH-strimler til at teste pH-værdien af både det rensede og det beskidte vand..
- Derefter udfylder de arket 'Blev vandet rent?'
- Hæld 2 ml af det rensede vand op i et lille og helt rent reagensglas, og gør det samme med det beskidte vand. Skriv gruppenavn og hhv. rent/beskidt på reagensglassene.
- Reagensglassene sættes ned i gryde/bægerglas med kogende vand.
- Lad reagensglassene stå i gryde/bægerglas, til vandet i reagensglassene er fordampet. Lad dem ikke stå for længe, så er de svære at gøre rene igen.
- Undersøg jeres reagensglas. Er der forskellige typer aflejringer tilbage i glassene? Kun de reagensglas, der ikke indeholder aflejringer, har der alene været vandmolekyler i.
- Udfyld resten af skemaet 'Blev vandet rent?'.

Materialer

- Små helt rene reagensglas (evt. kalkrester mm. fjernes med syre inden forsøget)
- Pipetter
- 1 l bægerglas eller en gryde
- Gasblus med kogestativ eller kogeplade med gryde

Forklaring

Drikkevand bør have en pH-værdi på omkring 7. Det skal naturligvis se klart ud, og der må ikke være ubehagelige lugte.

Når man damper vandet væk, vil der kun være den rest tilbage i det lille reagensglas, der IKKE er vand-molekyler. Der kan derfor sætte sig forskellige salte som kalk og køkkensalt, alt efter hvad vandet er blevet tilsat eller har været igennem. Kalk er IKKE skadeligt i drikkevand - det er køkkensalt derimod.

Klassetrin

Mellemtrin

Varighed

1 lektion

