

Beta
Version

DRIKKEVAND TIL OS ALLESAMMEN

LÆRERVEJLEDNING



Sammen gør vi det bedre



GENERELT

Al forskning viser, at besøg uden for skolen skal underbygges af aktiviteter før og efter besøgene for at sikre optimalt læringsudbytte. Derfor er det vigtigt, at du arbejder med de aktiviteter før og efter, som du tænker er meningsfulde for dig og dine elever. Put meget gerne mere på og vælg andre ting fra. Men gør noget ☺...

Vi tænker, at man kan komme omkring dette emne på ca. 4 dobbeltlektioner før besøget og 2 efter besøget alt efter hvor dybt man går ned i aktiviteter og undersøgelser.

AKTIVITETER

F1 Vand er guld

Første aktivitet handler om at aktivere forståelsen af, at vand er uundværligt og at meget lidt af jorden rent faktisk er vand.

Kan alt vand drikkes

Snak om hvorfor vi skal have vand og snak også om, at alt vand ikke kan drikkes. Lav så første aktivitet:

De 9-10 glas med drikkelige og absolut ikke-drikkelige vandholdige væsker stilles op på bordet (fx Hanevand, Afløbsrens, Kloak/Toiletvand, Opvaskevand, Eddike, Sodavand, Presset appelsin, Saltvand/havvand, Saltsyre, Mælk mm.).

Eleverne overvejer, hvad de vil drikke og hvorfor/hvorfor ikke? Hvordan kan man kende noget man kan drikke? Hvad kan der være i, som er usundt?

Eleverne vil måske forsøge at sige noget om farven, men fx juice og sodavand ødelægger den hypotese. Nævn gerne mikroorganismer som kilde til forurening.

En dag uden vand

I små grupper snakker I om, hvordan en dag ville se ud uden vand. Kan vi drikke, vaske op, vaske tøj, gøre rent. Aktiviteten afsluttes med to måleglas med henholdsvis 97 og 100 ml vand. De 97 ml repræsenterer de 97% af jordens vand som er saltvand. Af de 3% ferskvand, er 75% bundet i is på sydpolen, Grønland mm.

F2 Is, vand og damp

I denne aktivitet arbejder vi med vands tre tilstandsformer og introducerer vandets kredsløb.

Is, vand og damp (tilstandsformer)

Ca. en uge før denne time stilles to glas postevand i vindueskarmen (eller på radiatoren, hvis det er vinter og koldt udenfor). Det ene overdækkes med plastfolie. Det andet dækkes ikke.

Eleverne opstiller en hypotese bygget på deres erfaringer om, hvad der sker. Hypotesen tegnes/skrives alt efter niveau. Du kan sagtens bruge ordet "hypotese", men forklar, at det egentlig bare er et fint ord for et gæt, som bygger på kendt viden.

Vand genbruges (kredsløb)

Når I har diskuteret resultaterne af den anden øvelse, skal I lave denne aktivitet, for at forklare "teorien":

Du skal bruge:

Vatkugler eller molekylbyggesæt med et vandmolekyle pr. elev (to hvide og en rød)
En isterning (og nogle i reserve) samt et glas med vand pr. elev (Lav evt. is sammen)

Forklaring:

1. Læreren giver hver elev et vandglas med koldt vand og beder dem tilsætte deres isterning.
2. Læreren forklarer, at alt er bygget af atomer og at vand er bygget af to hydrogen- og et ilt-atom. Atomer er uhyggeligt små og ingen kommer nogensinde til at se et rigtigt billede af dem. Atomer fungerer lidt ligesom legoklodser og kan sættes sammen på mange måder til at lave leverpostej, stjerner og deres yndlingslik. Det er en vigtig pointe, at det er nogle MENNESKER, der har lavet modellen.
3. Læreren forklarer nu, at de kræfter, der holder atomerne (de to hvide og det røde) sammen i molekylet er enormt stærke, men at der også er svagere kræfter, som holder vandmolekylerne sammen (de skal ikke vide at disse intermolekylære kræfter kaldes hydrogenbindinger). De svage bindinger brydes let, mens de stærke kræver fx en stærk strøm eller kraftige kemikalier. Man kan fx se de svage kræfter som overfladespænding på en sø¹ eller ved at vand samles i små søer, når man spilder.
4. Snak nu om de tre tilstandsformer og tilhørende temperaturer. Kom gerne ind på, at Celcius-skalaen faktisk er lavet ud fra vands koge- og smeltepunkt. Tag en isterning op og kald den "fast". De ved godt, at der kommer vand, når isen smelter og så kalder vi det "flydende". Damp illustreres ved at ånde på en kold rude eller bruge en elkoger, hvor dampen rammer et afkølet glas vendt på hovedet ind over dampen.

Ovenstående skal ikke tage mere end max 10 minutter sammenlagt.

Legen:

Hver elev skal være/symbolisere et vandmolekyle. Atomerne i børnene hænger jo rigtig godt sammen, så børnene går heldigvis ikke i stykker i denne leg ☺. Hvert barn har fat i et andet barn med hænderne.

¹ Overfladespænding demonstreres let med et glas vand, som fyldes til grænsen og lidt over. Vandoverfladen buler op og man kan fx få en clips til at flyde på. Tilsæt lidt sulfo og overfladespændingen brydes, clipsen synker eller vandet løber ud over kanten.

1. Vi starter med at være flydende ved 20 grader. De dovne vandmolekyler bevæger sig rundt mellem hinanden, men har hele tiden fat i en makker (de svage tiltrækningskræfter).
2. Så bliver vi puttet i fryseren. Eleverne går langsommere og til sidst bliver de stående på en fast plads (vandet er frosset). Eleverne står ikke helt stille ligesom molekylerne ikke står stille før ved minus 273,15 grader. Men bevægelsen mellem molekyler er hørt op.
3. Nu kommer de så i el-kedlen. Eleverne begynder at bevæge sig (isen smelter) hurtigere og hurtigere. Til sidst kan de ikke holde fast længere og løber rundt mellem hinanden (kogning). I kan evt. kigge ned i elkedlen og se den voldsomme bevægelse i det kogende vand (selv om det ikke helt er det samme).
4. Når man sætter glasset over (eller ånder på ruden) bremses bevægelsen og molekylerne/børnene kan igen nå at få fat i hinanden.

Nu skal vi have rettet en lille fejl og derfor skal vi tilbage til vores isterning oven på vanden i glasset. Isen flyder fordi den er lettere men is og vand er jo det samme, så hvorfor vejer isen mindre???

Da vi "frøs" stod vi helt tæt sammen. Det er ikke helt rigtigt. Bed nu seks elever lave en sekskant med strakte arme. Fire elever kommer til og "bygger" en sekskant mere på den første (med to eksisterende molekyler). Byg videre til der ikke er flere børn. Nu fylder de samme molekyler mere, så derfor vejer is mindre pr. liter. Man kan evt. snakke om, at vandflasker af glas vil springe inde i fryseren, fordi vandet udvider sig, når det fryser.

Funfact: Du kan i øvrigt fortælle eleverne, at vand er den eneste ikke menneskeskabte kemiske forbindelse, der optræder i alle tre tilstandsformer på Jorden.

Når I først har styr på vands evne til at omdannes, kan I ud fra tegningen snakke om vands kredsløb. Dino'en er sat ind for at tydeliggøre, at atomer og nogle gange molekyler genbruges. For nemheds skyld kan man sige til børnene, at det vand de drikker i dag, en gang har været en del af dino-tis.

F3 Nedsivning

Pointen i denne aktivitet er, at vand opløser forskellige forbindelser på vej ned gennem jorden. Disse forbindelser er (normalt) ikke farlige, men vi fjerner dem pga. smag, lugt og langtidseksposering. Man kan sagtens nøjes med at lave nederste aktivitet, men den øverste er sjov og eleverne er inddraget.

Vandets vej gennem jorden

Et antal rør eller afskårne ½ liters sodavandsflasker fyldes med forskelligt materiale (sand, grus, muldjord, ler osv.) og i bunden sættes et filter (gerne understøttet af et trådnæt eller lignende). 2-5 dl vand hældes i for oven, og det iagttages, at det tager tid for vandet at komme igennem (og gerne hvor længe). Hvis man vil, kan aktiviteten udvides til en egentlig undersøgelse med hypotese ved, at eleverne designer deres egen "undergrund" og man så fælles måske kan komme frem til noget. Læreren kan have lavet en med småsten og en med meget fint sand, så eleverne får forståelsen af, at jo større korn, des kortere gennemløbstid. Det er vigtigt i opsamlingen at understøtte, at nedsivningen også er med til at rense vandet undervejs...

Vandet samler jern op

Start med to glas med demineraliseret vand. I det ene tilsættes en teske salt og der røres rundt. I begge dryppes 10 dråber sølvnitrat (snak med en fysiklærer eller ring til Kasper). I glasset med saltvand, vil man få en tydelig reaktion da sølvionerne reagerer med saltet og danner en hvid sky i vandet.

I en tragt med filterpapir lægges nu en blanding af salt og sand. En halv liter vand hældes igennem og man kan så konstatere, at vandet har opløst noget salt på vejen ved at tilsætte sølvnitrat og se bundfald (MEGET TYDELIGT).

Du samler op, ved at fortælle at regnvandet, der løber gennem jorden opløser jern og andre forbindelser på vej ned til grundvandet (kalk, mangan, hydrogensulfid, nitrogenforbindelser og metan). Lad være med at gå ind i en længere snak om pesticider. Det er for tidligt og vil bare skræmme dem unødigt.

F4 Transport af vand

Nu har vi fået vandet op af boringen og skal have det transporteret til forbrugeren. Eleverne kan lave strømningsforsøg, pumper og lege med simulering, men det simple forsøg med mælkekartonen, giver et godt billede på, hvorfor vi har vandtårne. Hullerne skal dog laves i den nederste del af kartonen. En knappenål efterfulgt af en strikkepind, som føres lidt skråt oppefra ind i kartonen gør tricket. Prøv gerne i forvejen. Denne aktivitet kan forlænges eller afkortes efter ønske, niveau og behov.

F5 Hvor meget vand bruger vi

Vi har regnet en gennemsnitsdanskers vandforbrug om til "glas-vand" ækvivalenter (2 dl pr. glas). Man kan enten snakke ud fra siden eller man kan bede eleverne gætte først. Det er en god idé at have et glas med 2 dl stående på bordet, så eleverne kan se og sammenligne. Man kan også sagtens udvide denne aktivitet ved at opsamle vand fra en håndvask, en tandbørstning, en opvask osv. Dette vil kvalificere gættene.

F6 Forbered besøget

Der er to ting, som er vigtige, når I skal besøge anlægget.

Den første handler om at have alle sine sanser klar. Der er mange lyde, sjove ting at se på, det stinker fra afgangningen, man smager på både vand og råvand mm. Snak om, hvad de forventer at skulle opdage/sanse og forbered gerne spørgsmål til rundviseren. Du skal også forberede dig, så du kan overtage rundvisningen ved de røde spots (se nedenfor).

Den anden handler om sikkerhed. Vand er en fødevare og der er strenge hygiejnekrav på vandværket. Gul og rød zone må normalt kun betrædes af vandværksfolk, så I skal være klar på at få "fusser" på, holde hænder, fødder, snot mm. indenbords, samt følge alle anvisninger fra rundviseren. Så bliver det til gengæld også alle tiders oplevelse.

God fornøjelse

U1

Se udskolingsvideoen for vand på hjemmesiden (www.kortlink.dk/ukss). I skal arbejde med næsten samme model som i modelforsøget med akvariet:

Placér drænrøret i midten af akvariet, som det ses på billedet i elevmaterialet. Hæld sten ned om røret og hæld så vand i, så vandstanden står lige under stenoverfladen. Eleverne pumper vand op af "brønden" og konstaterer, at grundvandspejlet falder. I kan jo overveje at lade det "regne", så vandstanden stiger igen.

I er mere end velkomne til at udvide modellen med overvejelser og spørgsmål fra undervisningen og rundvisningen. Læreren kan også overveje at vise den model som forklares i elevvideoen til udskolingen.

Evaluering

Når I er færdige med dagen, så må I meget gerne lave den elevevaluering, som ligger i kassen mærket "Elevevaluering – indskoling" og lægge den i kassen med "besvarelser". Det er vigtigt, at eleverne IKKE skriver navn på (i disse GDPR-tider)! MEN I må meget gerne samle besvarelserne og lægge en side om, så vi kan se hvilken klasse/skole evalueringerne kommer fra.

E1 Fremlæggelser

Vi tænker godt man kan bede indskolingsklasser præsentere noget man har arbejdet med. Det behøver ikke være øvet eller nedskrevet, men man kunne bede eleverne fortælle om en særlig ting, som de har lært fra forløbet. Ved gennemgang af 5-6 holds oplevelser, kommer man sandsynligvis igennem det meste af det relevante stof. I kan tage udgangspunkt i tankeboblerne eller lave jeres egne.

Giv masser af ro og ros og klap af hinanden. En god fremlæggelseskultur grundlægges tidligt. Efter fremlæggelserne kan man holde en lille fest og fejre et veloverstået forløb (evt. med inddragelse af forældre).

Har du yderligere spørgsmål, kommentarer, ideer eller andet, så tag endelig fat i os!

Kontakt:

Kasper Vejlgaard

Kve08@helsingor.dk,

mob. 41 86 82 84