

VAND-AKADEMIET

For vandnørdere i 5.-6. klasse



INDHOLD

Stikord	side 3
Vejen til Vandnørd	side 4
Billedjagt	side 5
Vandkemi	side 6
Vandets overflade	side 6
Vand-termometer	side 7
Kan I smage forskel?	side 7
Vandets kredsløb - naturens genbrug	side 8
Dit eget vandkredsløb	side 9
Grundvand	side 10
Vandværket	side 11
Renseanlæg	side 12
Dit eget rensesanlæg	side 13
Vand giver liv	side 14
Det blå guld	side 15
Pas vandet - vi har kun vandet til låns	side 17
Vandets dag	side 18

Redaktion: Kristian Brunmark og Ole Haubo Christensen
Forfatter: Ole Haubo Christensen
Grafisk tilrettelæggelse: Sputnik Reklame & Kommunikation

1. udgave, Aarhus Vand

Supplerende materialer:
Vand-Akademiet – Lærervejledning og materialeliste
Skolebesøg på vandværk
Skolebesøg på rensningsanlæg
vandetsvej.dk

Læs mere på www.aarhusvand.dk/vandakademiet.
Her kan du downloade lærervejledning og booke skolebesøg. Læs også mere om materialekasse til brug i klassen.

STIKORD

Drikkevand

Alt vand, der kommer fra vandværkerne i Danmark, er drikkevand. Vandet kontrolleres for stoffer, som vi ikke ønsker, at der skal være i vores drikkevand.

Fordampe

Vand fordamper, når det bliver til vanddamp. Når vi varmer vand op, fordamper vandet hurtigere.

Fortætte

Vanddamp fortættes, når vanddamp bliver til vand. Når det begynder at regne fra en sky, er vanddampen fortættet til vand.

Grundvand

Vand siver ned gennem jorden og bliver til grundvand. Grundvandet pumpes op og bruges som drikkevand.

Overfladespænding

Vandet 'holdes sammen' af overfladespænding. Overfladespændingen virker som en tynd hinde på vandets overflade.

Rensesanlæg

På rensesanlægget renses spildevandet for stoffer, der kan forurene i naturen.

Spildevand

Vand, der løber i kloakken fra afløbet, fx fra wc'et, bruseren eller vaskemaskinen, kaldes for spildevand.

Vanddamp

Der er vanddamp overalt i luften. Der er ekstra meget vanddamp i luften i tåge og regnvejrsskyer.

Vandkredsløb

Vand fordamper og bliver til vanddamp. Når vanddampen køles ned, fortættes vanddampen til vand.

Vandmolekyle

Et vandmolekyle H_2O består af hydrogen og oxygen. Oxygen kaldes også for ilt.

Vandværk

På et vandværk pumper man rent grundvand op af jorden. Grundvandet bruges som drikkevand.



VEJEN TIL VANDNØRD

Du gør det igen og igen. Du bruger vand, fra du står op, til du går i seng. Du vasker dig i vand, du børster tænder i vand, og du drikker og spiser mad med masser af vand.

Når du åbner for vandhanen, strømmer der rent vand ud. Inden vandet løber ud af vandhanen, har det været på en lang rejse gennem et stort vandkredsløb på jorden. Du låner kun vandet fra vandhanen. Når du har brugt vandet, skal det videre i det store vandkredsløb. Du har kun vandet til låns. Derfor skal du passe godt på det.

Når du har gennemført VandAkademiet, kan du kalde dig selv for vandnørd. Så er du klædt på til at være vandambassadør. En vandambassadør passer på vandet og bruger det med omtanke.

Inden du bliver helt udlært, skal du lave en hel masse forsøg med vand.

Vi skal se på, hvor vandet i vandhanen kommer fra. Vi har også nogle gode råd til dig. Vi skal nemlig alle hjælpe med til, at der bliver ved med at være rent vand til os alle.

Og så skal vi også lige have styr på spildevandet. Hvad sker der med vandet, efter at det forsvinder gennem afløbet i gulvet eller ude på vejen? Det ved du meget mere om inden længe.

Jorden kaldes også den blå planet, fordi to tredjedele af jordens overflade er dækket af vand.

BILLEDJAGT

Vand i naturen har stor betydning for dyr, planter og mennesker. Intet liv uden vand. Vandet har også betydning for, hvordan vejret bliver, og hvordan det er at leve forskellige steder på Jorden.



Opgave:

Gå på billedjagt

Der er vand alle steder. Lån et kamera og gå på jagt efter vandbilleder på skolen eller derhjemme. Lav en udstilling med billederne.



Se video om vand

www.vandetsvej.dk/INTRO-290.aspx

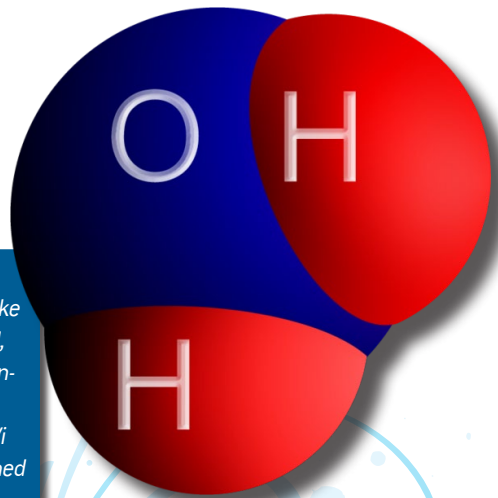
VANDKEMI

En vanddråbe består af mange, meget små vandmolekyler. Et vandmolekyle kaldes H_2O . I H_2O er der hydrogen (H) og oxygen (O). Oxygen kaldes også ilt. Forbindelsen mellem hydrogen og oxygen danner det fantastiske vand.

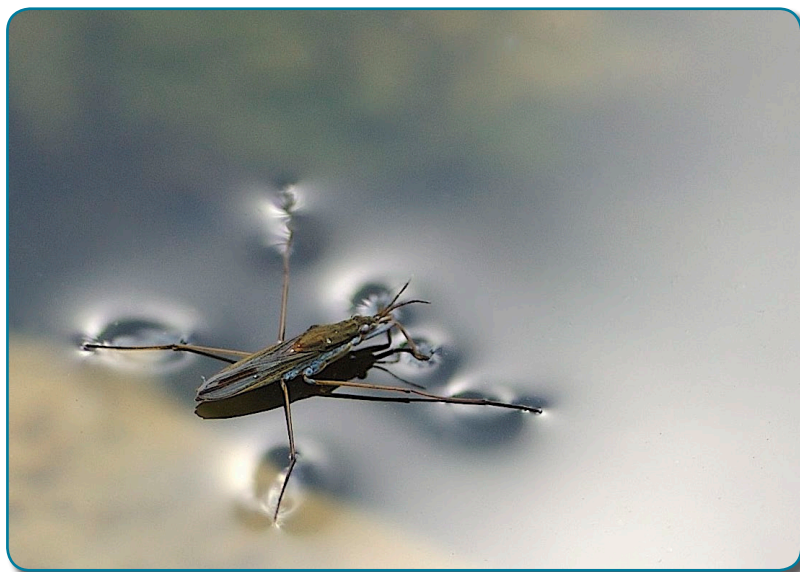
Hydrogen og oxygen er gasser ligesom den luft, vi indånder. Men når hydrogen og oxygen går sammen, danner de vand. Naturen er fantastisk.

Havvand

Der er salt i havvand. Vi kan ikke se det. Når salt opløses i vand, ser det ud som om, det forsvinder, men vi kan stadig smage det. Saltet er opløst i vandet. Vi kan ikke tåle at drikke vand med ret meget salt i.



VANDS OVERFLADE



I får brug for:

- Glas
- Vand
- Clips
- Synåle
- Opvaskemiddel

Fyld glasset op med vand. Glasset skal forsigtigt fyldes helt op, så vandet står op over glassets kant, uden at vandet løber over.

Læg forsigtigt clips og nåle på vandets overflade. Kan du få dem til at flyde?

Pust forsigtigt på vandoverfladen, mens der ligger clips på vandoverfladen.

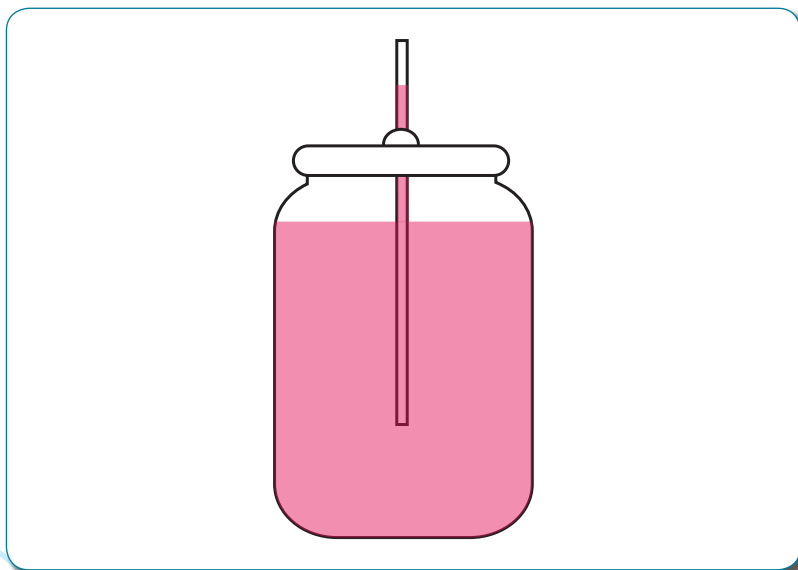
Opgaver:

Hvordan kan det være, at en metalclips kan flyde på vandet?

Dryp en dråbe opvaskemiddel ned i vandet. Hvad sker der?

Hvad gør sæben ved vandets overflade?

VAND-TERMOMETER



Opgave:

Sæt glasset ned i varmt vand. Hvad sker der?

Sæt glasset ned i iskoldt vand. Hvad sker der?

Hvad er forklaringen?

I får brug for:

- Sultetøjsglas med låg
- Tyndt sugerør eller plastslange
- Ler eller modellervoks
- Frugtfarve
- Hammer
- Stjerneskrueetrækker
- Vandbalje
- Koldt vand
- Varmt vand

Lav et hul i låget til sugerøret og tætn med ler eller modellervoks.

Dryp 5-10 dråber frugtfarve i glasset og fyld det helt op med vand. Skru låget på.

KAN I SMAGE FORSKEL?

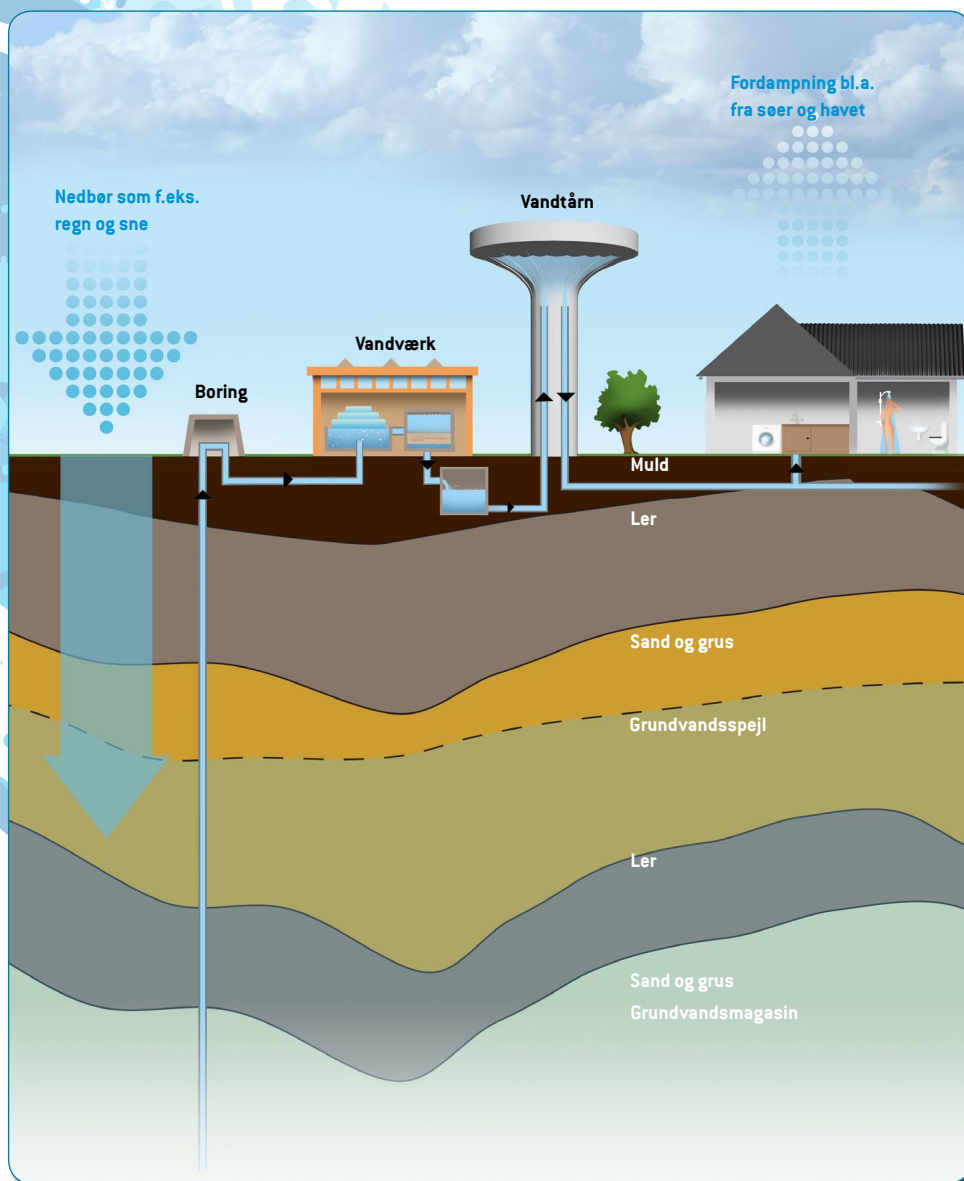
Opgave:

Undersøg, om I kan smage forskel på vand købt på flaske og vand fra vandhanen. Køb forskellige slags vand. Der må ikke være tilsat smag til vandet.

Test jeres klassekammerater. Hæld vandet op i glas med numre på, så I kan holde styr på, hvilket vand der er i de forskellige glas. Jeres klassekammerater må ikke vide, hvilket vand de smager på.

Lav et skema, hvor I noterer jeres klassekammeraters gæt. Hvorfor er der forskel på smagen? Hvor kommer vandet fra?

VANDETS KREDSLØB



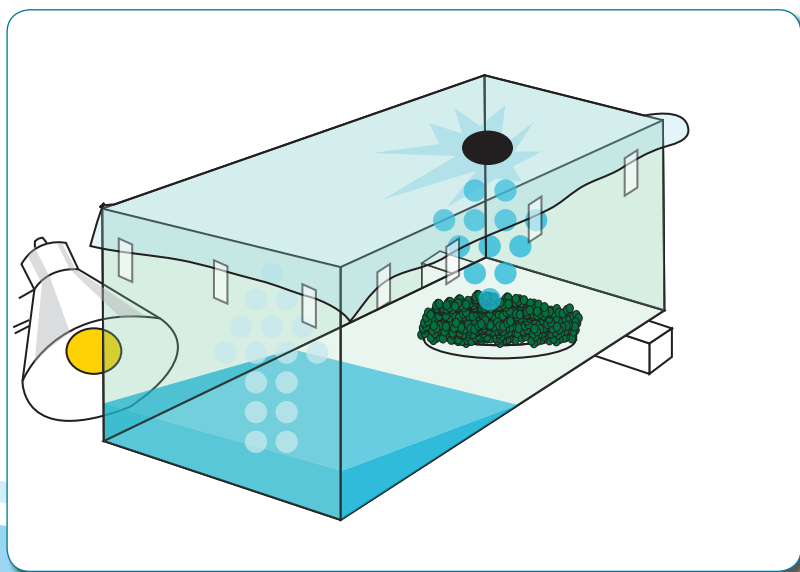
Der er masser af vand i jorden under os. Et stykke nede er alle hulrum fyldt med vand. Vandet kommer fra regnvand, som langsomt er sivet ned i jorden. Vi kalder vandet i jorden for grundvand.

Det kan tage lang tid for vandet at sive ned til grundvandet. På vejen ned er jorden med til at rense vandet. Grundvandet vil dog altid indeholde lidt opløste materialer. Fx kalk og jern. Vandet i vandhanen derhjemme er grundvand. I Danmark er næsten alt det vand, vi drikker, grundvand. I nogle lande henter man drikkevand fra søer og floder.



Se video om grundvand
www.vandetsvej.dk/GRUNDVAND-60.aspx

DIT EGET VANDKREDSLØB



I får brug for:

- Akvarium
- 1 liter vand med 2 tsk. salt
- Vat
- Lille skål
- Karsefrø
- Gennemsigtig plastpose
- Tape
- Sten
- Arkitektlampe
- Træklods

Byg en model af vandets kredsløb.
Se på tegningen, hvordan det kan gøres.

Opgave:

Læg en træklods under den ene ende af et akvarium. Hæld en liter saltvand i akvariet. I den anden ende skal du sætte en lille skål med tørt vat.

Drys karsefrø ud over vattet. Dæk akvariet med plast og lad en lampe lyse på vandet. Læg en sten lige over skålen med karsefrø.

Lad opstillingen stå en uge og hold øje med, hvad der sker.

Forklar, hvad der sker. Sammenlign med vandets kredsløb i naturen:

GRUNDVAND



Vi bruger alle sammen masser af vand hver eneste dag. Hver dansker bruger i gennemsnit cirka 116 liter vand om dagen. Der bruges også masser af vand på gartnerier, i landbruget og på fabrikker, skoler og alle andre steder, hvor der er mennesker. Det bliver til sammen til meget vand.

I Danmark bruges der hvert år 700 millioner kubikmeter vand, og for 30 år siden blev der faktisk brugt næsten dobbelt så meget vand. Et meget stort tal, som kan være svært at forstå. Man skal efterhånden man længere og længere ned i jorden for at finde grundvand, og det er dyrt at få vandet op til vandværkerne og videre ud i vandhanerne. Da vand er dyrt, og da vi skal tænke på, at der skal være vand til alle mennesker, der kommer efter os, så er vi faktisk blevet rigtig gode til at spare på vandet.



Nogle steder er grundvandet forurenet. Det kan være fx. nitrat fra gødning. Gødningen er tiltænkt planterne. Hvis der gødes for meget, kan nitraten sive ned til grundvandet sammen med regnvandet.

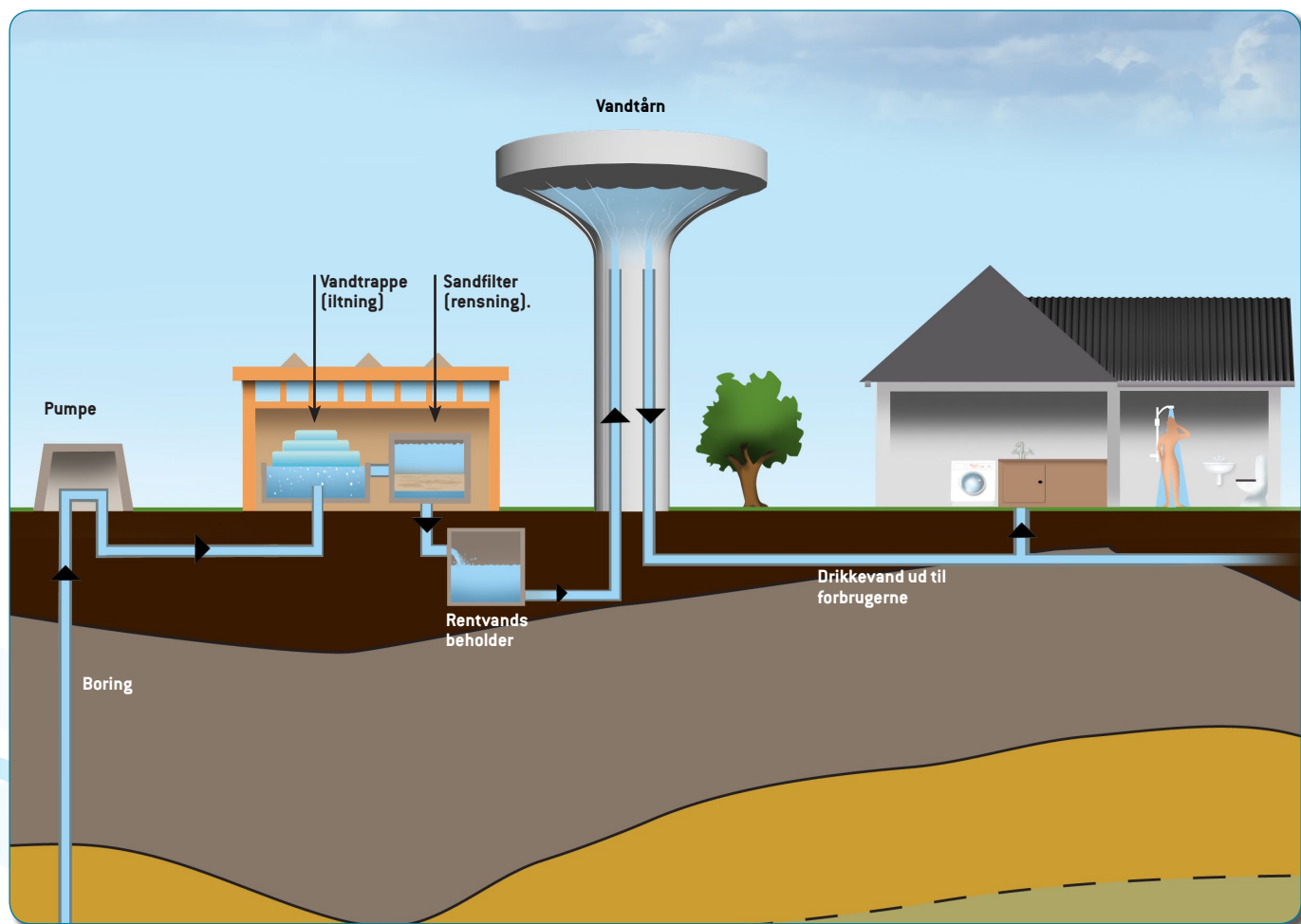
Der kan også være giftrester i vandet. Man bruger forskellige sprøjtegifte i landbruget til at udrydde ukrudt eller fx insekter på gartnerier. Der kan også sive gift ned fra gamle lossepladser og fabriksgrunde.

Hvis der siver giftrester ned til grundvandet, kan vandet ikke bruges som drikkevand.



Derfor tages der prøver af vandet, der pumpes op på vandværket. Vandet kontrolleres for en lang række stoffer, som vi ikke ønsker, at der skal være i vores drikkevand. Hvis man finder skadelige stoffer, lukkes vandboringen.

VANDVÆRKET



Vandværket sørger for, at vi har rent drikkevand i vandhanerne. Vandet pumpes op gennem rør, der er boret ned i jorden. I bunden af røret sidder en pumpe, der pumper vandet op til vandværket.

På vandværket runder vandet ud over en stentrappe eller bliver blæst igennem med luft. Derved bliver vandet iltet. Når vandet bliver iltet, frigives svovlbrinte og metan fra vandet. Svovlbrinte og metan er gasser, som får vandet til at lugte grimt.

Når vandet bliver iltet, bliver jern i vandet omdannet til okker. Efter iltningen løber vandet gennem et

filter med sand og små sten, som fjerner jernet fra vandet.

Vandværket pumper vandet videre op i et vandtårn eller en beholder. Vandtårne står placeret høje steder. Så kan vandet løbe af sig selv gennem rør ud til os alle, når vi åbner for vandhanen.



Se video om vandværk

www.vandetsvej.dk/VANDVAERK-9.aspx

RENSEANLÆG

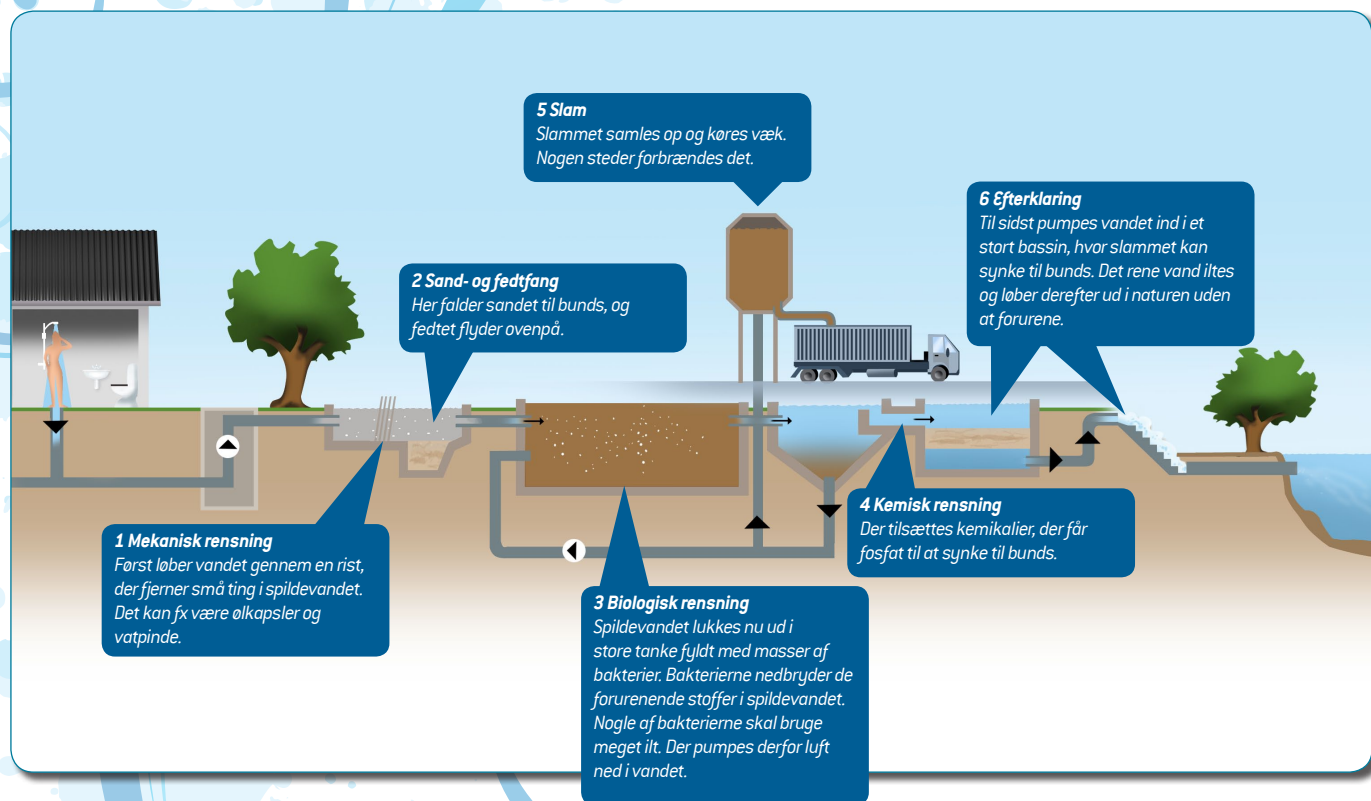
Det er ikke kun landbruget og industri, der forurener vandet. Vi er alle med til at forurene vandet, når vi bruger det i vores huse. Sæbe, madrester, rengøringsmidler, afføring og meget andet kommer i vandet via håndvasken eller toiletet. Det kan vi ikke lede direkte ud i naturen, og vi skal derfor rense spildevandet, inden det løber ud i vandløb eller i havet.

Når spildevandet løber i kloakken og videre ind på rensesanlægget, indeholder vandet en blanding af organiske stoffer, fosfor, nitrat, kemiske stoffer og miljøfremmede stoffer. For at fjerne de mange ting fra spildevandet skal vandet igennem forskellige renseprocesser:

mekanisk rensning, sand- og fedtfang, biologisk rensning, kemisk rensning og efterklaring. Herefter er vandet rent nok til, at det kan ledes ud i naturen.

Tilbage efter rensningen er slam, sand, fedt og faste ting. Dette bliver brændt eller genbrugt under særlige forhold. Fx bliver slam brugt som gødning på nogle marker.

Det rensede vand ledes ud i vandløb eller i havet.



Se video om kloak og rensesanlæg
www.vandetsvej.dk/AFLOEB-70.aspx
www.vandetsvej.dk/SPILDEVAND-55.aspx

DIT EGET RENSEANLÆG

Forestil dig, at du har været ude at lege og er blevet beskidt. Du har fået jord på dine nye sko. Din mor vasker dine beskidte sko med vand og opvaskemiddel. I spildevandet er der nu blandt andet jord og fosfat fra opvaskemidlet. Spildevandet skal nu renses.

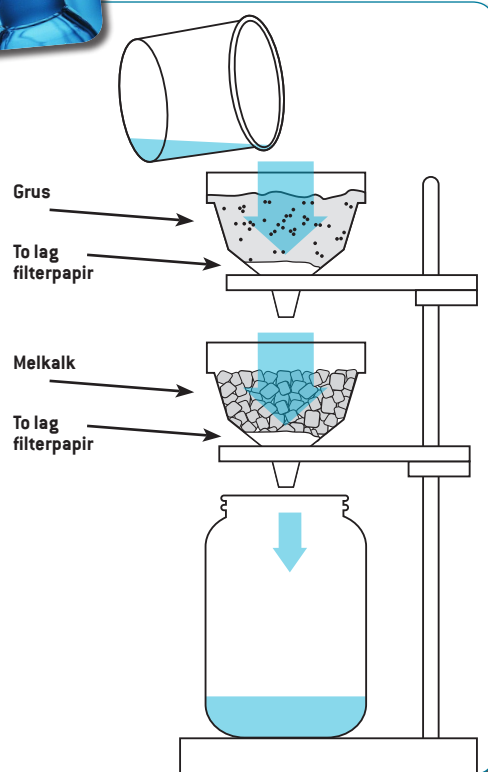
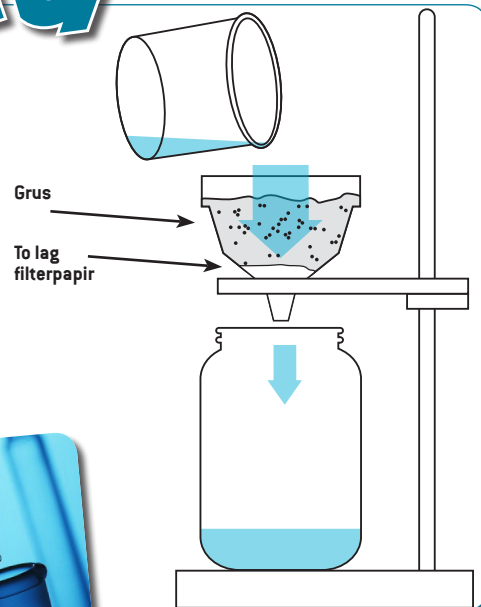
Byg først en model af et mekanisk renselanlæg. Se på tegningen, hvordan det kan gøres.

I får brug for:

- 2 store trugte
- 1 stk. bægerglas 500 ml.
- Filterpapir
- Fint grus
- Pipette med aluminium-sulfat-opløsning
- Melkalk
- Forsøgsstativ
- Spildevand (jord, vand, opvaskemiddel)

Fosfatprøve

Fosfatprøven kan vise, om der er fosfat i en væske. Dryp nogle dråber mættet aluminium-sulfat-opløsning i væsken. Er væsken mindre gennemsigtig efter 2 minutter, indeholder væsken fosfat.



Opgave:

Hæld spildevand gennem jeres mekaniske renselanlæg med grus og filterpapir.

Hvad bliver rensed fra spildevandet?

Undersøg, om der er fosfat i det rensede spildevand.

Udbyg jeres renselanlæg med kemisk rensning.

Se på tegningen, hvordan det kan gøres.

Hæld spildevand gennem jeres mekaniske og kemiske renselanlæg.

Er det nye renselanlæg bedre?

Kan det nye anlæg holde flere stoffer tilbage?

VAND GIVER LIV

Rent drikkevand er ikke en selvfølge for alle. Mange mennesker lever uden rindende vand og må bruge mange kræfter på at hente vand. Nogle steder har klimaforandringer været med til, at der er tørke eller oversvømmelser.

Verdens befolkning vokser, og der er derfor brug for flere fødevarer. Derfor skal vi bruge mere og mere vand. De færreste tænker for eksempel over, at det kræver 140 liter vand at lave en kop kaffe. Der skal både vand til dyrkning af kaffeplanterne, og kaffebøn-

nerne skal skylles og transporteres over lange afstande.

Grundfos har udviklet en vandpumpe, der pumper vandet op med hjælp fra solen. Dansk Røde Kors arbejder med vandprojekter i Afrika. I Kenya opsætter man Grundfos-pumper mange steder på landet. Pumperne skal levere rent vand til steder hvor man tidligere måtte gå langt efter vand.



Grundfospumpe i aktion i Kenya

DET BLÅ GULD

Du har kun vandet til låns. Derfor skal du passe godt på det. Du har nu næsten gennemført Vand-Akademiet og kan snart kalde dig selv for vandnørd. Så er du klædt på til at være vandambassadør. En vandambassadør passer på vandet og bruger det med omtanke.

Engang troede man, at vand var noget, der altid ville være nok af. Man regnede med, at man kunne hente uendelige mængder rent grundvand op fra undergrunden. Sådan er det desværre ikke. Grundvandet bliver hele tiden fornyet, men vi må ikke bruge mere, end der bliver dannet.

Vandet bevæger sig i et evigt kredsløb. Regn og sne falder som nedbør, siver langsomt ned gennem jorden og bliver til grundvand.

Vandet hentes op på vandværkerne. Her borer man over 100 meter ned i jorden for at hente vandet op. På vandværket bliver vandet iltet og filtreret og kan nu sendes ud til forbrugerne.

Når du er færdig med at bruge vandet, sørger vandselskaberne for at transportere spildevandet væk og rense det på rensesanlæg. Her sørger bakterier for at omsætte næringsstofferne i spildevandet, så vandet igen kan lukkes ud i søer, vandløb og havet og indgå i naturens kredsløb igen.



Se video om vandforbrug
www.vandetsvej.dk/VANDFORBRUG-65.aspx



PAS PÅ VANDET

Vi har kun vandet til låns

Sådan kan du passe på det blå guld:

Brug en opvaskebalje, når du vasker op

Det går meget vand til spilde, hvis du vasker op under en rindende vandhane.

Kog maden i en gryde med låg

Så udnytter du også dampen fra det varme vand, og der behøver ikke være så meget vand i gryden. Du sparer også strøm, fordi varmen ikke slipper ud af gryden.

Tag brusebad i stedet for karbad

Der går 200 liter vand til at fylde et badekar. Du bruger under det halve på et brusebad.

Bad i 5 minutter i stedet for 10 minutter

Brusebad er dejligt, men er en vandsluger. På 10 minutter bruger du mellem 60 og 120 liter vand. På 5 minutter bruger du kun det halve.

Luk for vandet, mens du børster tænder

Der løber 8 liter ud i minuttet. Hvis du bruger et krus, bruger du i alt kun 1/4 liter.

Hold øje med dryppende vandhaner og løbende wc

Det er vandspild lige ned i kloakken. Dryppende vandhaner og løbende wc skal repareres med det samme.

Vand kun grøntsager og bær

Græsplænen skal nok klare sig uden.

Vand med regnvand

Regnvand kan opsamles i store tønder fra tagets nedløbsrør.

Genbrug vandet

Vand kan bruges flere gange. Stueplanter har godt af kartoffelvand, som giver dem naturlig gødning.

Sæt vand i køleskabet

Så har du altid koldt vand ved hånden, og du behøver ikke lade vandet løbe, til det er koldt.

Hold øje med hvor meget vand I bruger

På vandmåleren kan du holde øje med, hvor meget vand I bruger derhjemme.

Så bliver man opmærksom på, hvis man pludselig bruger mere, end man plejer.

Fyld vaskemaskinen

Vask med omtanke. Fyld vaskemaskinen helt op. Det sparer både vand og el.

Brug ikke toilettet som en skraldespand

Vatpinde, hår, plastic, affald, klude mv. kan tilstoppe kloakrør og kan give store problemer på renseanlægget.

Beskyt miljøet og brug produkter mærket med fx Svane eller Blomsten

Se efter Svane-mærket eller Blomsten når I handler. På den måde er du med til at passe på miljøet, da du vælger de mest miljøskånsomme produkter.



En sjat mindre

Brug en sjat mindre af sæbe, shampoo, rengøringsmidler, skyllemiddel og opvaskemiddel. Ofte behøver vi slet ikke at bruge så meget, som vi har for vane. Hvis vi alle sammen bruger en sjat mindre, kan det gøre en stor forskel.

Hæld ikke maling og kemikalier i vasken

Maling og kemikalier kan være en stor belastning for renseanlægget at fjerne. Deponér det derfor altid på en genbrugsstationen.

VANDETS DAG



Hver dag er Vandets Dag.

Vandets Dag er egentlig den 22. marts hvert år, men det behøver I ikke at vente på. Hver dag er jo faktisk vandets dag og med det I har lært, kan I nemt være med til at passe på vandet hver dag.

For at være ægte vandambassadører skal I fortælle de andre elever på skolen om det, I har lært. Find på en god måde at fortælle om vand.

Lav fx en udstilling. Det kan være plancher med jeres fotos og gode historier om vand. I kan også vise jeres forskellige forsøg med vand og vandrensning. Hæng vandspare-råd på toiletterne og ved bruserne (husk at laminere dem) eller hvad I nu kan finde på af gode ideer.

Gå på jagt på skolen. Find ud af om der fråses med vandet på din skole. Tag billeder af dryppende vandhaner og løbende toiletter. Giv billederne til pedellen, så vandhaner og toiletter kan blive repareret.

Sådan hjælper rigtige vandambassadører andre med at passe på vores fælles vand!

UN WATER
World Water Day



Vand-Akademiet

– for vandnørder i 5.-6. klasse

Undervisningsmaterialet Vand-Akademiet for vandnørder i 5.-6. klasse er udviklet af Aarhus Vand.

Materialet er primært udviklet til faget natur/teknik, men vil med fordel også kunne anvendes i tværfaglige sammenhænge, temauger om miljø mv.

I lærervejledningen finder du målbeskrivelser, henvisninger til trinmål i Fælles Mål 2009 samt vejledning i brug af materialet.

Vand-Akademiet for vandnørder i 5.-6. klasse består af følgende elementer:

- Vand-Akademiet for vandnørder i 5.-6. klasse – elevhefte som pdf-fil
- Vand-Akademiet – Lærervejledning med materialeliste
- Skolebesøg på vandværk
- Skolebesøg på renseanlæg
- vandetsvej.dk

Læs mere på AarhusVand.dk/vandakademiet.



aarhusvand