

Lærervejledning til Vandetsvej.dk

MELLEMTRINNET: NATUR / TEKNOLOGI

Revideret april 2023



Indhold

| | |
|--|-----------|
| 1. Introduktion til lærervejledningen | 3 |
| Introduktion til lærervejledningen | 4 |
| 2. Pædagogisk tilgang og målstyret undervisning | 5 |
| Pædagogisk tilgang og målstyret undervisning..... | 6 |
| 3. Konkret vejledning til de enkelte moduler | 8 |
| Vand i køkkenet | 9 |
| Vand på toilettet | 16 |
| Vand i naturen | 23 |
| 4. Pædagogisk tilgang – uddybende pointer | 30 |
| Pædagogisk tilgang – uddybende pointer | 31 |

1. Introduktion til lærervejledningen

Introduktion til lærervejledningen

Lærervejledningen giver forslag til, hvordan du kan arbejde med de tre moduler på Vandetsvej.dk, der er målrettet undervisning i 4. - 6. klasse, så det motiverer elevernes nysgerrighed og understøtter målene for elevernes læring.

Du finder også en introduktion til den pædagogiske tilgang, der ligger bag de aktiviteter, Vandetsvej.dk foreslår. Vandetsvej.dk er i sin nye udgave (2016) tilrettelagt, så materialet tager direkte udgangspunkt i aspekter af elevernes kontakt med vand. Hermed får eleverne en virkelighedsnær forståelse af vandets kredsløb og vores forbrug af vand, samt kan engagere sig i vand som fremtidens ressource, altså et overordnet fokus på bæredygtig udvikling.

Materialet bygger på fagmålet for natur/teknologi, herunder kompetencemålene med deres færdigheds- og vidensmål, og inspirerer til besøg på forsyningerne bag Vandetsvej.dk

| VAND I HVERDAGEN – Natur/teknologi | | | | |
|------------------------------------|------------|-----------------|--|---|
| Modul | Klassetrin | Fag | Temaer | Oplagte besøgsmaal |
| Vand i køkkenet | 4. - 6. | Natur/teknologi | Vandforbrug, drikkevand og anden brug af rent vand. | Vandværk |
| Vand i toilettet | 4. - 6 | Natur/teknologi | Spildevand, typer af spildevand, rensning af vand. | Renseanlæg |
| Vand i naturen | 4. - 6. | Natur/teknologi | Hvad sker der med nedbøren i naturen? - Regnvand og sne, overfladevand, grundvand, vejr, vandets kredsløb. | Klimatilpasningsprojekter, naturområder |

2. Pædagogisk tilgang og målstyret undervisning

Pædagogisk tilgang og målstyret undervisning

Denne lærervejledning giver en meget konkret hjælp til, hvordan materialet på Vandetsvej.dk kan anvendes, så fagligheden styrkes på en interessant måde for eleverne. Tilgangen bygger på den nyeste pædagogiske forskning og faglige krav til elevernes udbytte af undervisningen.

Hvorfor fokus på vand?

Vand er vel et af de hyppigste temaer, som tages op i skolen, og det med god grund. Det er et super godt emne både i sig selv og som eksempel på andre vigtige emner og problemstillinger. Så derfor er det ikke et emne, man bliver færdig med et bestemt skoleår. Det fremgår da også tydeligt af natur/teknologis fagmål og kompetenceområder, som materialet bygger på.

Nye Fælles Mål og læringsmålstyret undervisning

Undersøgelse

Materialet giver indledningsvist ideer til meget simple, praktiske undersøgelser, forsøg og konkretiseringer, som fanger elevernes opmærksomhed og giver klassen en god start på de enkelte temaer, sådan som de er organiseret i moduler. Læreren kan vælge at udvide anvendelsen af de foreslåede forsøg, så de får en mere central funktion i opfyldelsen af kompetencemålene ved at afsætte mere tid, på følgende måde:

Instruktionen på Vandetsvej.dk bruges i første omgang alene til lærerens planlægning. Hermed kan læreren lægge op til, at eleverne formulerer hypoteser og overvejer selve forsøgsopstillingen. Ligeledes kan eleverne komme med andre ideer til undersøgelser, som kan afprøves i samme forløb. Først derefter går klassen i gang med selv at anvende materialet på Vandetsvej.dk.

Fælles mål for naturfagene

- Undersøgelse
- Modellering
- Perspektivering
- Kommunikation

Modellering

Kompetence til modellering har nu en central plads. Her er det vigtigt, at eleverne både er 'aktive med deres hænder og med deres hjerner'. Det får læreren med materialet på Vandetsvej.dk den fornødne håndsrækning til. Ofte anvendes tilgange, som

opfordrer eleverne til at forestille sig noget og tænke nogle konkrete forhold igennem på et mere overordnet plan. Hermed støtter det elevernes arbejde med modellering, når det også kombineres med elevernes faglige begrebsudvikling.

Perspektivering

Gennem alle moduler knyttes forbindelser til livet uden for skolen, ligesom forbindelser til nutiden og til fremtiden. Klimaforandringer er således også en del af perspektivet. At styrke elevernes selvstændige handlekompentence er den overordnede ambition med materialet. Derfor er materialet fri for løftede pegefingre og anvisninger på den 'rigtige' adfærd. I stedet styrker det elevernes engagement i nære og principielle problemstillinger af betydning for dem selv og udviklingen.

Kommunikation

Det samlede materiale giver mulighed for, at elever kan fordybe sig ganske meget i konkrete fagligheder og samfundsmæssige problemstillinger knyttet til vores forbrug af vand nu og i fremtiden. Det sker ved, at eleverne inddrages som kritiske undersøgere, når de præsenteres for forskelligt medieret materialet, f.eks. film. Og det sker ved, at eleverne er aktive deltagere, når de selv skal beskrive naturfaglige og teknologiske problemstillinger gennem anvendelse af forskellige medier.

Lærerens styring

Det er tanken, at det er læreren, der styrer elevernes arbejde, og hvad de overordnet fokuserer på for på den måde at kunne bidrage til, at eleverne får begrebsliggjort deres konkrete erfaringer og informationer.

Til hvert modul er der anført et skema, som giver et overblik over indholdet og kompetencemål, som aktiviteterne retter sig mod. I søjlen 'Kompetenceområder med eksempler på mulige Færdigheds- og Vidensmål' er der anført eksempler på færdigheds- og vidensmål, som læreren kan bruge til at udvikle sine egne undervisningsmål til den konkrete undervisning. Herved kan læreren tage sine egne prioriteringer ind i forhold til vægtning af fagligheder ud fra elevernes tidligere undervisning og alder.

Materialet kan også bruges som en faglig ressource til grupper af elever, der måske efter eget valg ønsker at fordybe sig i særlige faglige aspekter og får større frihed til det.

Tegn på læring

De fleste moduler giver oplæg til, hvordan eleverne kan fremstille deres forståelse af en problemstilling grafisk eller på anden måde vise, hvad de har lært, og hvordan de forstår de pågældende problemstillinger. Hermed kan de bruges til at få fokus på udbyttet også i elevernes øjne. I det hele taget øger det elevernes udbytte af undervisningen, når eleverne klart får at vide, hvad de skal lære ved en bestemt aktivitet, og bliver bevidste om de fremskridt, de hver især gør.

Tværfaglighed og fællesfaglige fokusområder

Materialet er velegnet til tværfagligt samarbejde mellem flere fag på mellemtrinnet. På 7. - 10. klassetrin er de øvrige moduler oplagte til nogle af de fællesfaglige fokusområder for naturfagene.

Som naturressource er der mange problemstillinger knyttet til menneskets brug af vand. Rundt omkring i verden har man ofte enten for meget vand eller for lidt. Med de klimaforandringer, som allerede er undervejs, bliver der endnu en årsag til at arbejde med vand i et mere globalt perspektiv, men med store konsekvenser lokalt.

Udvalgte fællesfaglige fokusområder for naturfag

- Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer
- Den enkeltes og samfundets udledning af stoffer
- Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår
- Produktion med bæredygtig udnyttelse af natugrundlaget

Den åbne skole – besøg os lokalt

Materialet lægger op til, at besøg på det lokale vandværk og renseanlæg, samt naturområder og klimatilpasningsprojekter inddrages i skoledagen på en måde, der understøtter elevernes læring og trivsel. Flere af partnerne bag Vandetsvej.dk har pædagogiske læringscentre, der gerne bidrager med hjælp til at gøre besøg til en aktiv del af undervisningen.

Oplagte lokale besøgsmaal

- Vandværk
- Renseanlæg
- Naturområder
- Klimatilpasningsprojekter

3. Konkret vejledning til de enkelte moduler

Vand i køkkenet

-Hvor skal det rene vand komme fra?





| | |
|---|---|
| Klassetrin | 4. – 6. |
| Fag | Natur/teknologi* |
| Anslået varighed | Mindst 2 lektioner |
| Faglige temaer | <ul style="list-style-type: none"> • Ferskvand, havvand, vandforbrug, drikkevand og anden brug af rent vand. • Lokalområdets forsynings og afledningssystemer. • Vandets kredsløb, udnyttelse af naturgrundlaget, ressourcebesparelser, menneskets forvaltning af naturen. |
| Oplagte besøgsmaal | Vandværk Renseanlæg |
| Kompetenceområder med eksempler på mulige Færdigheds- og Vidensmaal | Undersøgelse <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan opstille forventninger, der kan testes i undersøgelser. • Eleven har viden om enkle undersøgelseres muligheder og begrænsninger. • Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter. • Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb. |
| | Modellering <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan fremstille enkle modeller over en husstands forsyning med vand, el og varme samt spildevands- og affaldshåndtering. • Eleven har viden om lokalområdets forsynings- og afledningssystemer. • Eleven kan med enkle procesmodeller beskrive forsyningsproduktion. • Eleven har viden om forsyningsproduktion. |
| | Perspektivering <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan diskutere årsager til sund og usund livsstil. • Eleven har viden om sundhedsfremmende faktorer. • Eleven kan sætte anvendelse af natur og teknologi i et bæredygtigt perspektiv. • Eleven har viden om enkle principper for bæredygtighed. • Eleven kan identificere ressourcebesparende teknologier. • Eleven har viden om enkel miljøvurdering af produkter og produktioner. |
| | Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan mundtligt og skriftligt anvende centrale fagord og begreber. • Eleven har viden om fagord og begreber. |



**Kompetenceområder med
eksempler på mulige
Færdigheds- og Vidensmål**

- Eleven kan argumentere om enkle forhold inden for natur og teknologi.
- Eleven har viden om enkel naturfaglig argumentation.
- Eleven kan diskutere enkle problemstillinger om natur og teknologi.

* Det faglige niveau kan justeres ind efter elevernes modenhed og faglige baggrund.



Introduktion til modulet

Modulet giver klassen en konkret indgang til at arbejde med vores forsyning med rent drikkevand. Hjemmets køkken er valgt for at give associationer til det sted, hvor familien henter sit drikkevand og vand til madlavning. Det er de funktioner i hjemmet, hvor der stilles de skrappeste krav til, hvor rent vandet skal være.

For at sætte fokus på 'rent vand' er der lagt op til en lille undersøgelse, der sammenligner kvaliteten af rent vand med saltvand, der svarer nogenlunde til det salte vand i havet. I forhold til salt vand er der kun ganske lidt ferskvand i verden. Stort set alle lande henter deres forsyning med drikkevand fra ferskt vand.

I Danmark hentes drikkevandet fra grundvandet. I mange andre lande bruges søvand som udgangspunkt for forsyningen med drikkevand.

Modulet sætter også fokus på, at vi bruger det rene vand til mange andre funktioner end blot til at drikke. Desuden sættes der fokus på vores vandforbrug og på folks måske manglende bevidsthed om, hvor meget vand de bruger til forskellige formål.

Besøg et vandværk

Med modulets fokus på, hvor det rene vand i vandhanen skal komme fra, er det oplagt at indlægge et besøg for klassen på et vandværk.

Det vil nok være mest givtigt, hvis besøget først sker efter, at eleverne har arbejdet med materialet på Vandetsvej.dk. Hermed kan eleverne forberede nogle spørgsmål, som de ønsker at få uddybet under besøget. Ligeledes vil det være vigtigt, at der sker en grundig efterbehandling af besøget, hvor det faglige stof fra før besøget kædes sammen med elevernes oplevelser og tanker fra besøget.

Besøg på et renseanlæg

At besøge et anlæg til rensning af spildevand vil også kunne være en naturlig del af dette forløb, hvis ikke eleverne allerede har den erfaring, eller besøget foregår i tilslutning til andre moduler om Vandetsvej.dk.

Find skolens nærmeste renseanlæg med besøgs-mulighed her: vandetsvej.dk/besoeg

Lav en undersøgelse af drikkevand og saltvand



Elevaktivitet 1

Kompetencemål: Undersøgelse

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i køkkenet** elevaktivitet 1 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til undersøgelsen – et sæt til hver gruppe i klassen:

- 2 skåle, der hver kan rumme 1 liter vand. Rengjorte mælkekartoner eller lign kan evt. bruges men de afgiver let smag fra mælkeproduktet som forstyrrer elevernes smagen på rent og salt vand
- 1 teske pr. elev (til at smage på vandet) teskeer bruges også til at afmåle saltet
- 1 fælles portion køkkensalt
- 1 spiseske evt. til at røre rundt i det saltede vand så saltet bliver opløst

Om aktiviteten

Elevaktiviteten retter elevernes opmærksomhed mod, hvad rent drikkevand er. Der er ét aspekt, der har med smagen at gøre, og et andet aspekt, som angår, om vandet er sundt for mennesker at indtage. Salt i vandet har både stor påvirkning af smagen, og det er samtidig giftigt i større mængder. Som bekendt kan man dø af tørst som skibruden ude på havet.

Salt bruges dog også i maden i små mængder som smagsforstærker. Når kogevandet saltes til kartofler, så er det dels, fordi det giver mere smag i kartoflerne, og dels fordi det medvirker til at holde kartofflens egne stoffer inde i kartofflen.

Oplysningerne søger at give eleverne en mere håndgribelig fornemmelse af, at Kloden kun rummer ganske lidt ferskvand i forhold til mængden af saltvand. Af de 3%, der er ferskvand, er langt det meste bundet som is ved polerne: ca. $\frac{3}{4}$ er bundet som is.

Billeder og tekst, som der henvises til, forklarer sammenhænge mellem havvand og ferskvand som led i vandets kredsløb.

Om forskellen på ferskvand og havvand

På hele jordkloden er det kun 3% af vandet, der er ferskt. Det svarer til en spiseske med drikkevand i

forhold til en hel liter med havvand. Vi skaffer drikkevand fra ferskvand. Vi kan koge kartofler i saltvand, men vi kan ikke tåle at drikke ret meget havvand, fordi salt er giftigt for kroppen.

Se billeder og læs en kort tekst om vandets kredsløb, som også viser forskellen på ferskvand og saltvand, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Om grundvand

I Danmark får vi drikkevand fra grundvandet. Grundvand er regn eller smeltet sne, der siver ned i jorden. Regnvandets 'rejse' gennem jordlagene ned til grundvandet tager lang tid, ofte mellem 5-50 år. Under regnvandets rejse bliver det rensset ved at sive ned igennem sand-, grus- og ler-partiklerne i jorden. Men det kan også blive forurenset, hvis det møder jord, der er forurenset.

Se billeder og læs en kort tekst, om hvordan grundvand bliver til, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden

Se en kort film om, hvordan vi henter grundvand op af jorden, og gør det til drikkevand, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Lav en liste over alle de ting, vi bruger vand til i hverdagen



Elevaktivitet 2

Kompetencemål: Perspektivering

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i køkkenet** elevaktivitet 2 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til undersøgelsen – et sæt til hver gruppe i klassen:

- Papir og blyant til at lave en liste – eller lav en fælles liste på tavlen

Om aktiviteten

Elevaktiviteten kan gennemføres fælles i klassen eller i grupper eller individuelt. Man må lave en beslutning, om man begrænser sig til den enkelte husholdning, eller om man ser på vandforbruget helt generelt, hvor vandforbrug til fødevarer og industri spiller en stor rolle.

Det er ikke tanken, at eleverne skal kunne komme med endegyldige opgivelser af vandforbruget, men at de gennem aktiviteten får tænkt nogle forhold vedr. vandforbrug igennem.

Se mere om vandforbrug via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden, hvor der vises nogle gennemsnitlige værdier for vandforbruget i hjemmet.

Ved at overveje, hvor meget andre mennesker mon ved om deres forbrug af vand til forskellige formål, får eleverne mulighed for at anvende deres erhvervede indsigt. Den kan de for eksempel bruge til at overveje, hvad der er vigtigst at vide noget om. Hvis eleverne viser interesse, kan selv en meget begrænset undersøgelse blandt mennesker, eleverne kender, blive et godt bidrag til elevernes engagement og indsigt.

Om vandforbrug

Se billeder og læs en kort tekst, om hvilke ting vi i gennemsnit bruger vandet til, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Se en film om, hvordan nogle danskere bruger vand



Elevaktivitet 3

Kompetencemål: Perspektivering, undersøgelse og kommunikation

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i køkkenet** elevaktivitet 3 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til undersøgelsen:

- Smartboard eller lignende som filmen kan vises på
- Netadgang så filmen om vandforbrug kan vises fra www.Vandetsvej.dk

Om aktiviteten

Med udgangspunkt i filmen kommer eleverne med ideer til, hvad der kunne være spændende at undersøge, hvis man sammenligner den samme aktivitet gennemført med et minimalt vandforbrug og et stort vandforbrug. Hvor meget vand bruger man f.eks. ved tandbørstning, hvis man bare lader vandet løbe hele tiden uden at tænke på at spare på det? Og hvor lidt kan man klare sig med, hvis man virkelig ønsker at begrænse den brugte mængde vand? Sådanne små undersøgelser kan enten gøres fælles på skolen, eller eleverne kan forsøge sig med dem hjemme og præsentere resultaterne til næste gang.

Forsøg så vidt muligt at undgå at lægge konklusionerne i munden på eleverne om, at det 'rigtige' er at spare på vandet, men lad eleverne selv overveje, hvad der er klogest at gøre.

Vedr. det indirekte forbrug af vand, så er der masser af eksempler, når eleverne kommer til at tænke på f.eks. produktionen af 1 liter mælk. Koen får noget at drikke, de planter, som koen lever af, har fået vand, stalden bliver spulet, mælken kommer til mejeriet, hvor alt skal holdes rent osv.

Sivende eller dryppende vand kommer over tid til at betyde et stort spild af vand. Omfanget kan nemt måles ved en dryppende vandhane i en afgrænset tid.

I undervisningen lægges der vægt på elevernes ideer til, hvordan sådanne spørgsmål kan undersøges så sagligt og konkret som muligt. Det vil være meget tilfredsstillende, hvis nogle elever af egen drift får lyst til at undersøge ting hjemme og siden beretter om det i klassen. Igen er det klogt, at læreren ikke moraliserer over, hvilke konsekvenser man 'bør' tage af sådan en viden, men lader eleverne komme med deres synspunkter og forslag.

Om hvordan vi kan undgå spild af vand

Se billeder og læs en kort tekst om gode vaner med vand via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Vand på toilettet

- Hvad sker der med vandet, når vi skyller tis, lort og papir ud i toilettet?





| | |
|---|--|
| Klassetrin | 4. – 6. |
| Fag | Natur/teknologi* |
| Anslået varighed | Mindst 2 lektioner |
| Faglige temaer | <ul style="list-style-type: none"> • Spildevand, typer af spildevand, rensning af vand, opløst stof, opslemmet fast stof, vandets kredsløb. • Viden om lokalområdets forsynings- og afledningssystemer. Teknologi og ressourcer, forbrug og sundhed, natur og miljø. |
| Oplagte besøgsmaal | Renseanlæg |
| Kompetenceområder med eksempler på mulige Færdigheds- og Vidensmaal | <p>Undersøgelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan opstille forventninger, der kan testes i undersøgelser. • Eleven har viden om enkle undersøgelser og begrænsninger. • Eleven kan identificere stoffer og materialer i produkter. • Eleven har viden om stoffers og materialers egenskaber og kredsløb. • Eleven kan designe enkle undersøgelser. • Eleven har viden om undersøgelsesdesign. |
| | <p>Modellering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan anvende enkle modeller til at vise helheder og detaljer. • Eleven har viden om modellers detaljeringsniveau. • Eleven kan fremstille enkle modeller over en husstands forsyning med vand, el og varme samt spildevands- og affaldshåndtering. • Eleven har viden om lokalområdets forsynings- og afledningssystemer. • Eleven kan med enkle procesmodeller beskrive forsyningsproduktion. • Eleven har viden om forsyningsproduktion. • Eleven kan fremstille modeller af vandets kredsløb. • Eleven har viden om vandets kredsløb. • Eleven kan diskutere enkle modellers egnethed. • Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved modeller. |
| | <p>Perspektivering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan beskrive natur og teknologis anvendelse i samfundet og fremstilling i medier. • Eleven har viden om centrale interesseudsættninger. • Eleven kan sætte anvendelse af natur og teknologi i et bæredygtigt perspektiv. • Eleven har viden om enkle principper for bæredygtighed. |
| | |



| | |
|---|---|
| Kompetenceområder med eksempler på mulige Færdigheds- og Vidensmål | <ul style="list-style-type: none">• Eleven har viden om sundhedsfremmende faktorer. |
| | Kommunikation <ul style="list-style-type: none">• Eleven kan mundtligt og skriftligt anvende centrale fagord og begreber.• Eleven har viden om fagord og begreber.• Eleven kan argumentere om enkle forhold inden for natur og teknologi.• Eleven har viden om enkel naturfaglig argumentation.• Eleven kan diskutere enkle problemstillinger om natur og teknologi. |

* Det faglige niveau kan justeres ind efter elevernes modenhed og faglige baggrund.



Introduktion til modulet

Modulet giver klassen en konkret indgang til at arbejde med spildevand gennem elevernes tanker om besøg på toilettet. Vandet i et toilet bruges til at føre fast og flydende stof ud i kloakken og videre til et renseanlæg.

Det kan være helt naturligt også at komme ind på forbruget af vand på et badeværelse (med toilet). På de mindre klassetrin kan det være en vigtig pointe for eleverne at indse, hvor meget mere vand, der bruges i en husholdning end lige det vand, der drikkes og indgår i madlavningen. Forbrug af vand til toiletskyl, tandbørstning, håndvask, bad, tøjvask og rengøring udgør hver især konkrete indgange til at se på vandet som en ressource, der forbruges i hjemmet.

Som med øvrige moduler kommer man i klassen let ind på andre afgørende aspekter af vandets kredsløb. Der bliver ofte anledning til at kikke nærmere på oversigten over vandets kredsløb, når klassen har været i gang med en konkret aktivitet.

Besøg på et renseanlæg

At besøge et anlæg til rensning af spildevand vil være en naturlig del af dette forløb, hvis ikke eleverne allerede har den erfaring, eller besøget foregår i tilslutning til andre moduler om Vandetsvej.dk.

Find skolens nærmeste renseanlæg med besøgs-mulighed her: vandetsvej.dk/besoeg

Lav en undersøgelse med vand, sæbe, wc-papir og en tragt med kaffefilter



Elevaktivitet 1

Kompetencemål: Undersøgelse

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand på toilettet** elevaktivitet 1 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til undersøgelsen – et sæt til hver gruppe i klassen:

- 2 ens gennemsigtige glas (kan være engangsglas)
- 1 større glas som f.eks. større syltetøjsglas der kan rumme vand fra begge glas
- 1 kaffetragt
- 1stk. kaffefilter
- 1 rulle toiletteppe fælles for hele klassen
- Hånd sæbe

Om aktiviteten

Elevaktiviteten består af en lille skitseret undersøgelse, der sammenligner opførslen af sæbe opløst i vand med stumper af wc-papir i vand. Det kan være fristende bare at demonstrere forsøget på katederet, men det varige udbytte bliver større, hvis eleverne selv får lov at lave det, to og to. Undersøgelsen giver en konkret indgang til at forstå noget grundlæggende om spildevand. Fast stof kan skilles fra fysisk, men opløst stof må fjernes på anden vis, når vandet skal renses.

På renseanlæg bruger man naturligvis ikke kaffefiltre, så det er vigtigt at tale med eleverne om, at vi i undersøgelsen forsøger at si ting fra spildevandet, som man på et renseanlæg må gøre på andre måder. I filtret kan vi si bundfald, flydende ting og opslæmmet materiale fra. Men opløst stof som sæbe, tis og lignende kan ikke sies fra, men må fjernes ved andre mekanismer.

Om faste stoffer synker til bunds, eller bliver opslæmmet, eller flyder op til overfladen bestemmes især af stoffernes massefylde i forhold til vand. Er massefylden større, synker de, er massefylden mindre end vand flyder de ovenpå.

Det kan være helt fint at lade eleverne forestille sig, hvad der er det smarteste, når man står med noget affald i badeværelset: at smide det i toilettet og skylle det ud, eller at smide det i affaldsbøtten ('Hvad mon der sker med det bagefter?').

Om forskellige typer spildevand

Se billeder og læs en kort tekst om, hvordan spildevand bliver til, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Tegn en skitse, der viser spildevandets vej fra toilettet til et renseanlæg



Elevaktivitet 2

Kompetencemål: Modellering og kommunikation

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand på toilettet** elevaktivitet 2 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til elevaktiviteten:

- Kort over kommunen med indtegnede faciliteter som renseanlæg (kan evt. vises på et smartboard)
- Blankt papir til hver elev

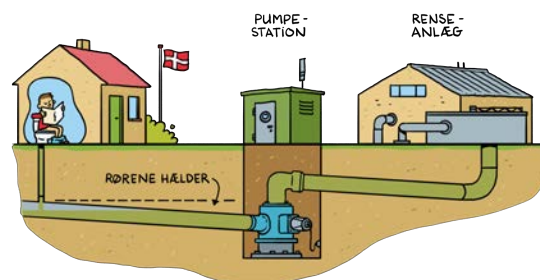
Om aktiviteten

Elevaktiviteten består i at lade eleverne skitsere deres eget bud på spildevandets vej fra toilettet til et renseanlæg. Hermed får eleverne øjnene op for spildevandets videre løb, når vandet er skyllet ud i toilettet.

Spildevandets vej gennem kloakkerne og kloakrørene kan eleverne kun gisne om. Typisk følger de vigtigste kloakrør de større veje på vej til renseanlægget. Undervejs er der nok pumpestationer, som sikrer, at spildevandet kan flyde trods manglende hældning. Fra husene er der typisk et fald på kloakledningen, så spildevandet kan løbe af sig selv, trukket af tyngdekraften.

Om spildevandets vej til renseanlægget

Se en tegning af, hvordan vandet løber fra et hus, gennem kloakrør til et renseanlæg via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden



Se en film fra et renseanlæg og tal om, hvorfor vi renser spildevand i Danmark



Elevaktivitet 3

Kompetencemål: Modellering og kommunikation

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand på toilettet** elevaktivitet 3 på www.Vandetsvej.dk. Husk at medbringe dette udstyr til elevaktiviteten:

- Smartboard eller lignende som filmen kan vises på
- Netadgang så filmen fra et renseanlæg kan vises fra www.Vandetsvej.dk

Om aktiviteten

Filmen giver et billede af rensning af spildevand, og hvilke udfordringer der er knyttet hertil. Blandt andet understreges det, at det ikke er klogt, at folk smider alt muligt forskelligt i toilettet, for det skal så renses fra vandet på renseanlægget.

Jo mere man kan få eleverne til at drage deres egne konklusioner, om hvad de mener er klogt at gøre, des bedre vil det styrke deres udvikling af handlekompetence.

I Danmark bruger vi mange penge på at rens vores spildevand. Det gør vi af tre grunde:

1. Vores drikkevand kommer fra grundvandet. Derfor er det fornuftigt, at vi undgår at forurene grundvandet. Så længe vi har rent grundvand i Danmark, har vi næsten gratis drikkevand af rigtig god kvalitet.

2. Hvis spildevand kommer ud i søer, åer og i havet, bliver disse vandområder forurenede. Spildevandet indeholder store mængder stoffer, som virker som gødning i vandet. Når vandet bliver gødet for meget, bliver der for stor vækst af alger, og de vil gøre livet svært for mange dyr og andre planter i vandet. Så forsvinder fisk og de andre dyr, vi gerne vil have i naturen. Der kan også være giftige stoffer i spildevandet. De kan skade dyr og planter, ja, faktisk dræbe dem.

3. Spildevand indeholder også bakterier, især fordi det kommer fra toiletter. Nogle typer bakterier giver ingen problemer, men andre bakterier giver sygdom, for eksempel hvis man bader i vandet. Også derfor renses spildevandet så godt som muligt på renseanlæg, inden det rensede vand løber ud i naturen.

Om hvorfor vi renser spildevand i Danmark

Se billeder og læs en kort tekst om de bakterier i spildevand, der kan give sygdom, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Vand i naturen

- Hvordan opfører vandet sig i naturen?





| | |
|--|--|
| Klassetrin | 4. – 6. |
| Fag | Natur/teknologi* |
| Anslået varighed | Mindst 2 lektioner |
| Faglige temaer | <ul style="list-style-type: none"> • Hvad sker der med nedbøren i naturen? - Regnvand og sne, overfladevand, grundvand, vandets kredsløb, vejr, klimaforandringer. • Systematiske undersøgelser, feltundersøgelser i naturområder, kredsløb og modeller, menneskers levevilkår. |
| Oplagte besøgsmaal | Klimatilpasningsprojekter Naturområder |
| Kompetenceområder med eksempler på mulige Færdigheds- og Vidensmaal | <p>Undersøgelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan opstille forventninger, der kan testes i undersøgelser. • Eleven har viden om enkle undersøgelseres muligheder og begrænsninger. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan designe enkle undersøgelser. • Eleven har viden om undersøgelsesdesign. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan gennemføre enkle systematiske undersøgelser. • Eleven har viden om variable i en undersøgelse. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven har viden om nedbør, vind og temperatur. |
| | <p>Modellering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan anvende enkle modeller til at vise helheder og detaljer. • Eleven har viden om modelleres detaljeringniveau. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan fremstille modeller af vandets kredsløb. • Eleven har viden om vandets kredsløb. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan diskutere enkle modelleres egnethed. • Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved modeller. |
| | <p>Perspektivering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan beskrive natur og teknologis anvendelse i samfundet og fremstilling i medier. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan relatere viden fra natur/teknologi til andre regioner. <ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan sætte anvendelse af natur og teknologi i et bæredygtigt perspektiv. • Eleven har viden om enkle principper for bæredygtighed. |
| | |



**Kompetenceområder med
eksempler på mulige
Færdigheds- og Vidensmål**

Kommunikation

- Eleven kan mundtligt og skriftligt anvende centrale fagord og begreber.
- Eleven har viden om fagord og begreber.
- Eleven kan argumentere om enkle forhold inden for natur og teknologi.
- Eleven har viden om enkel naturfaglig argumentation.
- Eleven kan diskutere enkle problemstillinger om natur og teknologi.

* Det faglige niveau kan justeres ind efter elevernes modenhed og faglige baggrund.



Introduktion til modulet

Modulet fokuserer på vandets opførsel uden for hjemmet med henblik på at give en fornemmelse af, hvad det betyder for menneskets forsyning med rent vand. Udgangspunktet tages i en elevaktivitet, som efterligner virkningen af nedbør, der havner på forskellige materialer udendørs.

Som forståelsesramme gives der et begyndende indblik i begrebet vandets kredsløb. Vandets kredsløb er en abstraktion, som kan give mening til mange enkeltfænomener. Dele af vandets kredsløb kan observeres, mens andre dele er umiddelbart usynlige. Forståelsen bør bygges op gennem elevernes konkrete erfaringer og refleksioner, hjulpet godt på vej af lærerens forklaringer og dialog med eleverne.

Desuden gives der en introduktion til klimaforandringerne indvirkning på vejr og mennesker.

Besøg et klimatilpasningsprojekt

Der opfordres til at besøge lokale eksempler på klimatilpasningsprojekter. Klimaprojekter i byerne har typisk noget at gøre med at sikre opbevaring og afledning af regnvand, samt at sikre at mest mulig nedbør siver ned til grundvandet i stedet for at skulle ledes gennem kloakker til renseanlæg.

Læs mere om besøgs mulighederne her:
vandetsvej.dk/besoeg

Undersøg vand i naturområder

Der er mange muligheder for at lade en ekskursion til et naturområde, som præges af vand, indgå i forløbet. Arbejde med vandløb, uafhængig af deres størrelse, er nok det, som eleverne nemmest kan sætte i forbindelse med det overordnede tema om vandets kredsløb. I denne sammenhæng vil brug af topografiske kort være et godt hjælpemiddel.

Lav en undersøgelse af vandets opførsel i naturen



Elevaktivitet 1

Kompetencemål: Undersøgelse

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i naturen** elevaktivitet 1 på www.Vandetsvej.dk.

Find før undervisningen steder udendørs, som giver mulighed for, at eleverne kan vande på forskellige typer underlag. Det er vigtigt, at disse underlag har forskellig karakter, som der antydes på tegningerne til aktiviteten. Vi kan forvente, at vandet opfører sig forskelligt på vandrette flader, på skrånende flader, på nøgne flader, på græsdækkede flader, på porøse flader (som jorden under buske), på hårdtrampede steder eller på ler i forhold til sand og grus. Desuden er det vigtigt, at eleverne ser, hvordan vand kan blive hængende i blade og på grene, som dråber, der måske slet ikke når at dryppe ned, før de fordamper.

Til hver gruppe elever skal der bruges:

- En stor vandkande med spreder
- Adgang til vand
- Papir og blyant
- Gerne fotografiapparat / mobiltelefon

Om aktiviteten

Inden eleverne i grupper sendes udenfor med deres vandkander, kan det være fint lige at vende, hvad man kan forestille sig at skulle kikke efter. Eleverne skal også opfordres til at vande forsigtigt og med nogenlunde lige store mængder vand de forskellige steder.

Når en elev i gruppen hælder vandet på en sted i naturen, skal de andre omhyggeligt notere sig, hvordan vandet opfører sig: Forsvinder det hurtigt ned i jorden? Løber vandet nedad, fordi terrænet hælder? Bliver det stående på overfladen som små søer (vandpytter)? Bliver vandet hængende i vegetation? Fotos kan hjælpe med til at fastholde indtrykkene, men læg vægt på, at observationerne skrives ned undervejs.

I klassen samler man erfaringerne sammen. Man kan drøfte ting som, hvordan det betyder noget, om der er beskyttende planter til at opfange vandet, eller det rammer en hård jordoverflade. Hvad vil det sige, at 'vandet forsvinder' fra et sted? Er det løbet af overfladen? Er det sunket ned i jorden? Er det fordampet fra en våd overflade, som både kan være jord, fliser, blade, grene mv. - og hvor er det så henne nu?

Vandet synker normalt meget hurtigere ned i sand og grus end i lerjord. Er der forskel på, om nedbør kommer som regn eller som sne? Gennem aktiviteten og den efterfølgende drøftelse i klassen skulle eleverne gerne begynde at få en fornemmelse af nedbør som en del af vandets kredsløb, som bl.a. muliggør, at vi kan hente (rent) grundvand op fra jorden.

Denne drøftelse kobler til den følgende aktivitet.

Om vand i naturen

Se billeder og læs en kort tekst om, hvad der kan ske, når der falder meget regn, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Tegn en skitse, der viser, hvad der kan ske med vandet, når det kommer ned



Elevaktivitet 2

Kompetencemål: Modellering og perspektivering

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i naturen** elevaktivitet 2 på www.Vandetsvej.dk.

Hver elev skal bruge:

- Et blankt stykke papir
- Blyant
- Viskelæder

Om aktiviteten

Gør først klart, hvad et tværsnit er. Processen med at tegne det ønskede sker fint som en interaktiv proces, hvor man i klassen ind imellem snakker om, hvordan man kan søge at skitsere dele af vandets kredsløb, som ikke umiddelbart kan ses.

Der opfordres til at bruge blyant og viskelæder, så den enkelte elev løbende kan søge at korrigere sin skitse, efterhånden som flere aspekter bliver mere afklaret i klassen.

Vand kan fordampe fra alle våde flader, og dertil fordamper der vand fra planternes blade af det vand, som planterne har suget op med deres rødder fra jorden. Dette aspekt er ikke taget med i aktiviteten, men det falder sikkert naturligt at føre opmærksomheden ind på det også.

Der vil ikke være én korrekt måde at lave skitsen på, men i processen vil det være muligt at få en fornemmelse af, hvor langt elevernes forståelse er kommet.

Om grundvandet som en del af vandets kredsløb

Se en kort film (ca. 2. min.), der viser, hvor grundvandet er, og hvad det betyder for vandets kredsløb og for vores drikkevand, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Forestil jer, hvad der sker, når vejret bliver mere voldsomt, og klimaet ændrer sig



Elevaktivitet 3

Kompetencemål: Perspektivering

Sådan gør du

Følg undersøgelsens instruktioner som vist under **Vand i naturen** elevaktivitet 2 på www.Vandetsvej.dk.

Om aktiviteten

Elevaktiviteten søger at give nogle perspektiver i forlængelse af elevernes erfaringer fra at vande med vandkande (elevaktivitet 1). Herunder, at det kan betyde meget, om regn falder jævn fordelt i tid, eller om den kommer som voldsomme regnskyl, og hvad det så indebærer af problemer med oversvømmelser, afstrømning og mulig jorderosion, når jord føres med vandet.

Ved et ændret klima med mere og voldsommere nedbør bliver der problemer med afledning af vand fra bebyggede arealer. I forhold til grundvandet som ressource er det ønskeligt, at mest muligt (rent) vand synker ned i jorden til grundvandet.

Grunden til, at der bliver voldsommere regnskyl er ret simpel. Jo varmere luften er, des mere vand kan luften indeholde i form af vanddamp. Og luften bliver langsomt varmere fra år til år som følge af den globale opvarmning. Så når skyerne 'taber' deres vand, så kommer der mere regn ned.

Om det ændrede klima

Se billeder og læs en kort tekst om det ændrede klima via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

Se, hvordan man i byerne holder styr på ekstra meget regn, via linket under elevaktiviteten på hjemmesiden.

4. Pædagogisk tilgang – uddybende pointer

Pædagogisk tilgang – uddybende pointer

Om konkrete forsøg

Skal man bruge tid i undervisningen på små forsøg, som eleverne nærmest kender svaret på forinden?

Ja, det kan der være god mening i. Hvis det er med til at samle klassens opmærksomhed om nogle faglige problemstillinger, som ellers først og fremmest opleves af eleverne uden det faglige perspektiv. Og hvis det vel at mærke ikke tager ret meget tid i undervisningen. Tiden er jo på en måde den vigtigste ressource i al undervisning.

I modulet Vand på toilettet opfordres der for eksempel til et lille forsøg, hvor sæbe fra vask af hænder drypper ned i ét glas med vand, og små stykker toilet-papir klippes ned i et andet glas rent vand. Begge glas hældes sammen gennem et kaffefilter ned i et syltetøjsglas.

Den faglige pointe er at give eleverne et fælles billede af, at der i spildevandet fra toilettet både er stof, som er opløst (som sæben) og andet er mere fast stof, som kan opslemmes eller flyde rundt i vandet (som wc-papir). Selv om eleverne på mellemtrinnet næppe kan sætte sig nærmere ind i disse forskelle, så giver det læreren mulighed for at henvise til disse kendsgerninger ved kommende diskussioner om rensning af spildevand.

I det hele taget er det frugtbart, at læreren jævnligt henviser elevernes opmærksomhed til forhold, som klassen tidligere har arbejdet med. Og her er sådanne små praktiske forsøg guld værd. Læreren kan spørge, om eleverne 'kan huske den gang vi vaskede hænder med sæbe og kom små stykker wc-papir ned i rent vand, og lod det gå gennem et kaffefilter'. 'Hvad var det nu, der var forskellen?'

Vores hukommelse har meget nemmere ved umiddelbart at komme i tanke om ting, vi har gjort, set og sanset, frem for faglige pointer, der er undervisningens egentlige faglige hensigt. De konkrete oplevelser kan leve videre i erindringen som billeder, der kan 'fremkaldes', når læreren henviser til dem – især når man har en kort snak i klassen om de nærmere omstændigheder.

Jo oftere, man i klassen får genaktiveret disse erindringsbilleder, jo mere kan de 'fremkaldes' i fremtiden. Fordelen er så, at disse konkrete erindringer kan bruges som knager til at få fat i de faglige pointer og udvikle dem over længere tid.

Ud fra den nyeste pædagogiske forskning er læreren som bekendt ikke så meget formidler af konkret viden, selv om det naturligvis stadig er en vigtig funktion. I stedet har læreren en funktion, som man kan kalde 'at organisere elevernes læreprocesser' – altså at skabe de bedste betingelser for, at eleverne udvikler forståelse og andre kompetencer i den ønskede retning.

Den erkendelse har meget at gøre med, at det eneste, man som lærer kan være helt sikker på, når man har undervist i noget indhold, er, at eleverne har fået noget forskelligt ud af det. En del af forståelsen vil være helt ok, dog måske ikke fuldt dækkende; men ofte vil nogle elever sidde med nogle grundlæggende misforståelser. Disse elever vil så prøve at skabe deres egen logik i det, de mener at have lært. Når først de er nået så langt, er det svært at få dem til at opfatte stoffet 'rigtigt'. Det man selv har ræsonneret sig frem til, hænger man mere ved end med noget, man har fået fortalt eller læst.

Tænk i før-under-efter ved praktiske aktiviteter

Praktiske aktiviteter og besøg uden for skolen har en tendens til at leve et noget isoleret liv i elevernes bevidsthed. Det gør det nemt at aktivere erindringen om de konkrete aktiviteter, men i sig selv er det en begrænsning for udbyttet, hvis aktiviteterne ikke søges integreret funktionelt i det samlede forløb, dvs. gennem en FØR-UNDER-EFTER tænkning.

Ved at få eleverne til at forestille sig, hvad der kommer ud af de praktiske aktiviteter FØR, og bearbejde deres forventninger både UNDER og EFTER aktiviteterne, vil man kunne øge elevernes udbytte betydeligt.

De faglige begreber er det langvarige udbytte

Vandets kredsløb er det overordnede begreb på Vandetsvej.dk. Vand er i sig selv et meget konkret emne, som eleverne har masser af direkte erfaringer med. Men begrebet vandets kredsløb er en abstraktion. Ingen har nogensinde set eller oplevet vandets kredsløb som begreb. Det er en måde, vi prøver at sammenkæde og forstå en masse enkelt fænomener.

Vi kan lave modeller til at forstå vandets kredsløb, og vi kan illustrere det på mange måder, mere eller mindre abstrakt. Men vi kommer aldrig til at opleve vandets kredsløb i dets helhed. Forståelsen af vandets kredsløb udvikles derfor ved at opleve og undersøge konkrete faser i vandets kredsløb og sammenholde disse enkeltdele med forholdet til andre dele af vandets kredsløb, som eleverne allerede har eller kan gøre sig konkrete erfaringer med.

I det omfang, det lykkes at udvikle begrebet, så kan det betyde, at eleverne, når de oplever en afgrænset fase af vandets kredsløb, næsten automatisk tænker det sammen med andre dele af vandets kredsløb, selv om de ikke umiddelbart kan 'se' sammenhængen. Sagt lidt højtideligt, så kvalificerer forståelsen af vandets kredsløb de konkrete oplevelser af faser i vandets kredsløb.

Lignende forhold gælder for mange andre faglige begreber. Eleverne kan kun få sanselige erfaringer med eksempler på begreberne, og ofte kun med mindre dele af den fulde betydning af begrebet. Derfor går børnene i skole, og derfor skal vi tænke i, at 'læreren organiserer elevernes læreprocesser'.

Handlekompetence

At undervisningen udvikler elevernes handlekompetence vil sige, at undervisningen fremmer elevernes engagement og indsigt i emner og problemer, som ikke umiddelbart er i deres egen interesse, samt fremmer deres mulighed for at få indflydelse i retning af deres ønsker for fremtiden. Handlekompetencen kan udvikles gennem egne valg, fordybelse, kritisk tænkning og erfaringer med at føre handlinger ud i livet, ofte sammen med andre.

Det faglige indhold på Vandetsvej.dk er med til at 'klæde eleverne godt på' til at beskæftige sig med vandproblemer og ikke mindst til at gå i dialog med andre mennesker. Jo stærkere eleverne står med den faglige indsigt, des bedre vil de have tillid til egne muligheder for at ændre på udviklingen.

Samtidig er det afgørende, at de får indsigt i, at problemstillinger vedrørende, hvordan vi passer på vores drikkevand i Danmark, rummer en række modsætninger mellem forskellige interesser. At forstå sådanne 'interessekonflikter' er ofte nøglen til at forstå, hvorfor samfundsproblemer ikke bare bliver løst uden videre. At der er modsatte interesser involveret, er der ikke noget odiøst i.

For de store elever bliver opgaven derfor at finde deres egne ben i forståelsen af denne kompleksitet og gøre op med sig selv, hvad de selv finder, er den gode udvikling. Og meget gerne, at de får erfaringer med at påvirke udviklingen i den af dem selv ønskede retning. Som bekendt drukner elever nemt i masser af informationer og kan med rette have svært ved at forstå de overordnede sammenhænge.

Vandetsvej.dk sætter fokus på udvalgte begreber og problemstillinger og giver mulighed for senere fordybelse gennem materiale udviklet af fagfolk vedrørende vand og udnyttelsen af vand i Danmark. Materialet findes under overskriften 'Faglig viden' på forsiden af Vandetsvej.dk.

De enkelte moduler er imidlertid tilrettelagt, så klassen ud fra forholdsvis simple indgange engagerer sig i aspekter af vand og forbrug af vand, så de kan inddrage lokalsamfundet som en ressource i undervisningen.

God fornøjelse