



Kapitel 2 - Lærervejledning

En megastor by bruger megameget vand

Øvelse 2.1 Densitet og temperatur

Tidsforbrug

2 x 45 minutter med efterbehandling af spørgsmålene.

Baggrundstekst

Vands fysiske og kemiske egenskaber.

Beskrivelse

Øvelsen går ud på at undersøge vands massefylde ved forskellige temperaturer. Derefter eftervises denne forskel visuelt ved at stille to syltetøjsglas oven på hinanden.

Forklaringer

I denne øvelse sammenlignes densiteten af vand ved forskellige temperaturer.

Gode råd til øvelsens udførelse

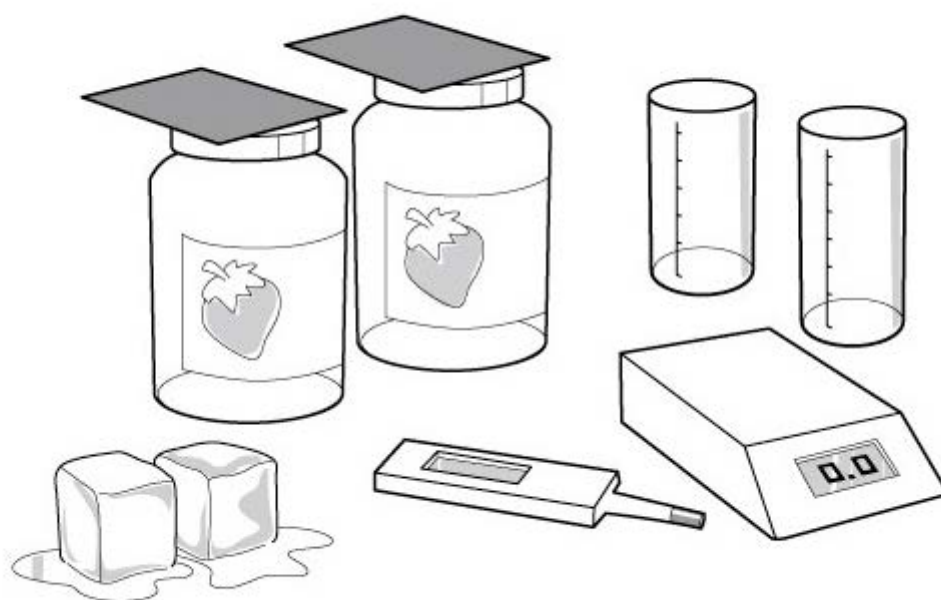
I tilfælde af manglende data i første del af undersøgelsen, kan tabelværdier for densiteten benyttes.

Fagområder der dækkes

Eleven opnår viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber.

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed for selv at undersøge sammenhængen mellem temperatur og densitet.



Øvelse 2.2 Vand som opløsningsmiddel

Tidsforbrug

45 minutter.

Baggrundstekst

Kapitel 2

Afsnit: Vands fysiske og kemiske egenskaber.

Beskrivelse

I denne øvelse får eleverne mulighed for at arbejde med vand som opløsningsmiddel. De kan blande de foreslåede stoffer med vand og olie, eller selv finde stoffer de vil blande op i vand og olie. De kan observere, hvad der er opløseligt i hvad og tale om deres observationer. Til sidst kan I på klassen tale om elevernes observationer og kæde det sammen med begreberne polaritet, hydrofob og hydrofil.

Forklaringer

Vand fungerer som et universelt opløsningsmiddel. Vands gode evne til at lade andre stoffer opløses i sig skyldes, at den ene side af molekylet er negativt ladet og den anden positivt ladet. Derfor siger man at et vandmolekyle er polært. Egentligt er vandmolekylet som helhed neutralt. Men ladningen er fordelt ulige, så den ene side af molekylet er mere positivt og den anden side mere negativt. Hos vand opstår ladningsforskydelsen, fordi oxygenatomet er mere elektronegativt end hydrogenatomet. Det betyder at når oxygen danner forbindelser med hydrogen *trækker* oxygenmolekylet elektronerne tættere på sig selv. Dette gør at oxygen-delen af vandmolekylet bliver mere negativt ladet end hydrogendelen og herved opstår der en polarisering.

At vand er polært medfører at andre stoffer, såsom bordsalt (NaCl), kan opløses i vand idet den positive del af vandmolekylet vil tiltrække klorid-ionerne (Cl^-) og den negative ende vil tiltrække natrium-ionerne (Na^+), og saltet opløses derfor.

Fagområder der dækkes

Fysik/kemi

- Eleven kan undersøge grundstoffer og enkle kemiske forbindelser
- Eleven opnår viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber
- Eleven kan undersøge enkle reaktioner mellem stoffer
- Eleven opnår viden om kemiske reaktioner og stofbevarelse

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed for at arbejde med begrebet polaritet, samt hvorfor denne egenskab medfører, at vand fungerer som et godt opløsningsmiddel.

Øvelse 2.3 Vand og olies varmekapacitet

Tidsforbrug

Det anbefales at afsætte 45 minutter til selve øvelsen.

Baggrundstekst

Kapitel 2: Opslaget: Vands fysiske og kemiske egenskaber.

Beskrivelse

Øvelsen vil give eleverne muligheden for at opleve begrebet varmekapacitet, som er et af vands særlige fysiske egenskaber.

Forklaringer

En af de egenskaber, hvor vand adskiller sig fra andre stoffer er dets høje varmekapacitet. Varmekapacitet er et mål for den mængde varme (energi) et stof kan lagre. I denne øvelse er følelsen af de to væsker meget forskellig. Olien giver en lun og behagelig fornemmelse af varme, mens vandet giver anledning til en smertelig oplevelse. Forskellen i oplevelse skyldes netop forskellen i varmekapacitet: Selvom de to væsker har samme temperatur, indeholder vandet mere energi. På trods af at vand føles meget varm, er øvelsen helt ufarlig, så længe temperaturen ikke overstiger 55°C.

Gode råd til øvelsens udførelse

Øvelsen kan relateres til fastlands- og kystklima, da vandet lagrer varmen fra solen nær kysten, er der mindre temperaturudsving mellem dag og nat, end der er på et fastlandsklima, hvor der ikke er noget der lagrer varmen. Dette kan bekræftes ved at gå ind på DMIs hjemmeside og kigge på 3-9 døgns udsigten for Herning og Rønne og sammenligne temperaturudsvingene mellem dag og nat.

Nogle elever vil måske tale om, at de som barn har hørt, at det er særligt varmt at få olie fra panden på sig.

Det harmonerer ikke umiddelbart med det de hører i denne øvelse. Det skyldes dog at olien kan opnå en højere temperatur, når den opvarmes på panden end vandet kan. I denne øvelse har begge væsker samme temperatur.

Fagområder der dækkes

Fysik og Kemi: Eleven opnår viden om stoffers fysiske og kemiske egenskaber.

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed for at stifte bekendtskab med begrebet varmekapacitet på en håndgribelig måde.



Gode råd til øvelsens udførelse

Øvelsen kan køre over to undervisningsgange.

Første undervisning gang opstilles øvelsen og efter ca. 30-40 minutter observeres større dråber under beholderen med isterningerne og undervisningen kan herved gå i dybden med begreberne fordampning og fortætning. Hvorfor fordamper vand?

Hvis kun én undervisningsgang er mulig, kan karsen også udelades og et stykke køkkenrulle kan lægges i skålen og efter ca. 45 minutter kan filmen tages af og eleverne kan få en idé om hvor meget det har regnet.

Anden undervisnings gang (ca. 1 uge efter) er karsen spiret og meget af vandet fordampet og små salt krystaller kan observeres på bunden af akvariet. Her kunne der suppleres med to skåle med karse, den ene væddet med saltvand og den anden med ferskvand. Herved en undersøgelse af om karse kan spire i saltvand?

Udvidelse af undersøgelsen. Der kan eksempelvis laves to opstillinger, én med en glødepære og én med en LED-pære. Hvor lang tid tager det før det regner med LED-pæren sammenlignet med glødepæren.

Dette kan eventuelt kombineres med en luftfugtighedsmåler, så eleverne får flere data at diskutere ud fra. Luftfugtighedsmåleren placeres inde i akvariet og hvert 5. minut noteres luftfugtigheden og temperaturen. Der noteres også ved, hvilken temperatur og luftfugtighed, det begynder at regne. Eleverne kan ud fra denne undersøgelse se en sammenhæng mellem temperaturen og luftfugtigheden, som temperaturen stiger, stiger den relative fugtighed også, idet varmere luft kan indeholde mere vanddamp. Dette kan relateres til at i varme omgivelser, eksempelvis troperne, dannes der mere vanddamp og derfor regner det kraftigere end i Danmark.

Linket nedenfor indeholder en interaktiv udgave af vandets kredsløb. På nuværende tidspunkt er den på engelsk, men den er på vej på dansk.

<https://water.usgs.gov/edu/watercycle-kids-beg.html>

Fagområder der dækkes

Fysik og kemi (Jorden og universet) og geografi (Jordkloden og dens klima)

- Eleven opnår viden om klimaændringer og vejrfænomener
- Eleven kan forklare, hvordan Jordens systemer påvirker menneskets levevilkår
- Eleven opnår viden om havstrømme, vandets kredsløb og atmosfæriske fænomener
- Eleven kan visualisere vands kredsløb og Jordens energistrømme
- Eleven opnår viden om vejr og vejrfænomener

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed for at undersøge vandets kredsløb. De vil kunne undersøge processen med fordampning og fortætning, og kunne observere hvordan regn opstår. Det vil være muligt for eleverne selv at ændre på nogle parametre, og dermed kunne undersøge, hvorfor det regner mere i nogle klimabælter end andre.

Øvelse 2.5 Vanddistribution

Tidsforbrug

To til seks lektioner af 45 minutters varighed. Der er god mulighed for at tilpasse, hvor meget tid man vil bruge på øvelsen.

Baggrundstekst

Kapitel 2.

Afsnit: Drikkevandsforsyning.

Beskrivelse

Øvelsen illustrerer, hvordan drikkevand bliver distribueret i Danmark og de udfordringer, der er i den forbindelse. Desuden skal den vise, hvorfor det er så vigtigt at mindske vandtab.

Eleverne kan starte med at læse oplægget. Herefter kan de se videoen, der giver tips og tricks til øvelsen. Efter dette kan de gå i gang med at designe og sammensætte ledningsnetværket.

Til sidst skal eleverne se, hvem der har det mest økonomisk effektive system baseret på de priser, der er givet. Systemernes økonomiske effektivitet kan vurderes, ud fra mængden af vand, der kommer ud til brugeren, samt hvor mange penge, der er brugt. Disse informationer kan bruges til at regne en kr./liter pris ud, som ville kunne sammenlignes på tværs af holdene.

Forklaringer

For mere information se:

<http://www.iwa-network.org/reduction-of-non-revenue-water-around-the-world/>

<http://mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/vandtab/>

Denne side fortæller fint om hvilke administrative (politiske og økonomiske) problemer, der kunne være, for dem der skal mindske vandtab:

<http://www.iwa-network.org/two-decades-water-loss-progress-leakage-levels-still-high/>

Gode råd til øvelsens udførelse

- Når sugerørene skal sættes sammen, klip ind i det ene sugerør for at kunne "folde" det tættere sammen. For at mindske vandtab anbefales det, at den klippede ende af sugerøret vender i samme retning som vandstrømmen.
- Når vandtårnet laves, er det en god ide at lægge ca. 8-10 lag film tæt over flaskens drikkeåbning, og for at få sugerør igennem, prik hul med nål el.lign. og lirk den klippede ende af sugerøret, i foldet form, igennem filmen, så den sidder tæt.
- Placer et lille sugerør med knæk som tap, ved "forbrugeren", så det er nemmere at ramme ud i glas/kop.
- Det kan hjælpe eleverne med at visualisere konceptet, hvis man bruger mælkekartoner som henholdsvis lejlighedsopgang og parcelhuse.
- Lad gerne eleverne se den lille film, der viser øvelsen.

Alt i systemet koster penge, sugerør, tape og vandtab:

Element	Pris
2 cm tape	1000 kr.
1 stk. sugerør	500 kr.
0-10% vandtab	0 kr.
10-15% vandtab	4000 kr.
15-20% vandtab	5000 kr.
20-30% vandtab	6500 kr.
30-45% vandtab	10000 kr.
> 45% vandtab	15000 kr.

- Selv hvis de ødelægger et sugerør, der dermed ikke kan indgå i deres system, må de betale for et nyt. Således må de arbejde så forsigtige som muligt med de materialer de har.
- Der vil ikke være noget økonomisk loft for eleverne, da de selv skal prøve at vurdere, hvor meget de kan bruge i forhold til, hvor meget de får ud af deres forbrug.
- Da I ikke har en pumpe til rådighed, vil flere af eleverne højst sandsynligt finde det svært at få tryk nok til at få vandet op i lejlighederne, og det vil formegentligt ikke lykkes for alle. Det skal understreges, at selvom det ikke lykkes at få vandet op i lejligheden, kan selve systemet godt være meget velfungerende med hensyn til vandtab i forhold til pris. De kan derfor stadig godt være konkurrencedygtige mod de andre systemer.
- En del tryktab opstår i rørbøjninger, så at sætte lejligheden i en direkte linje fra vandtårnet (modsat videoen) vil have en stor effekt
- Samtidig vil velfungerende reparationer af systemet, der leder hen mod lejlighederne have stor effekt.
- For de elever det ikke lykkes for, kan det være fint at illustrerer, hvordan tryk kan påvirkes. F.eks. ved at holde for alle andre haner, og se hvordan det påvirker lejligheden.

Fagområder der dækkes

- Eleven opnår viden om forsynings-, rensnings- og forbrændingsanlæg
- Eleven kan designe enkle teknologiske løsninger på udfordringer fra hverdag og samfund
- Eleven kan med modeller forklare funktioner og sammenhænge på tekniske anlæg

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed, for at arbejde praktisk med de problemstillinger, der er med at få vand fra et vandværk og ud til forbrugeren.

Øvelse 2.6 Omvendt osmose

Tidsforbrug

Der er en forberedelse på 1-2 dage, hvor æg står i eddike for at opløse æggeskallen. Selve øvelsen er egnet til 2x45 minutter.

Baggrundstekst

Kapitel 2.

Afsnit: Anvendelse af havvand som drikkevand.

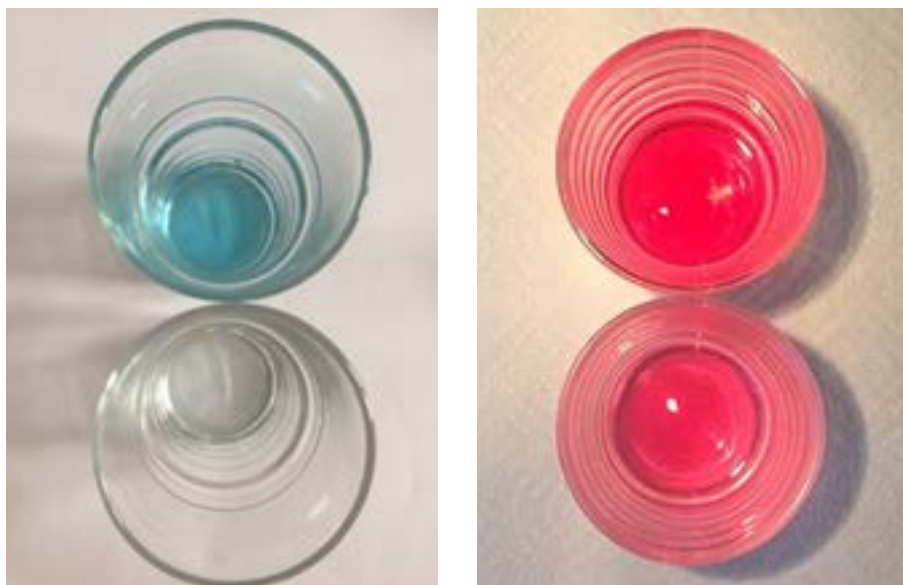
Beskrivelse

Øvelsen illustrerer omvendt osmose med henblik på at forstå processen bag afsaltning af havvand til drikkevand.

Gode råd til eksperimentets udførelse

- Det foreslås, at der lægges nogle æg i en skål eddike over 1-2 dage, hvorefter skallen vil være opløst.
- Prik hul på ægget og lad indmaden flyde ud. Nu er det vigtigt, at membranen skylles, specielt på indersiden, så æggehviden ikke forstyrrer forsøget, dette skal dog gøres forsigtigt, da membranen kan gribes i stykker.
- Der skal bruges køkkenfilm til at tætte omkring membranen, således at der ikke kommer vand igennem andre steder end membranen, når flasken udsættes for tryk. Køkkenfilmen skal sættes meget stramt rundt om flaskeåbningen. Sæt gerne lidt ekstra på, hvis I er i tvivl om den er tæt. Køkkenfilmen skal ikke henover flaskeåbningen, så den dækker æggemembranen. Køkkenfilmen må gerne komme helt op til kanten, og evt. lidt over for at være sikker på, at de elastikker der skal holde på filmen, ikke kan røre membranen direkte.
- Det kan anbefales, at membranen lægges på i to lag. Dette kan gøres ved at folde den en enkelt gang.
- Noget af frugtfarven vil komme igennem membranen, vandet der kommer igennem membranen vil være mindre farvet.
- Det vil tydeligt kunne ses på membranen, at noget af farven er skilt fra, da den vil have skiftet farve til den pågældende frugtfarve.
- Det er meget vigtigt, at der ikke bliver presset for hårdt på flasken, når øvelsen er i gang. Da membranen er elastisk kan porrerne udvide sig, hvis trykket er for stort. Det vil lade mere farve komme igennem membranen. Eleverne skal derfor væbne sig med tålmodighed. Få millimeter vand er rigeligt til at kunne se en forskel.





Her ses resultatet af to forsøg. Det til venstre er et forsøg med et lille tryk. Til højre ses et forsøg, hvor der er blevet tilført et større tryk.

Fagområder der dækkes

- Eleven kan formulere og undersøge en afgrænset problemstilling med naturfagligt indhold.
- Eleven opnår viden om undersøgelsesmetodens anvendelsesmuligheder og begrænsninger.
- Eleven kan beskrive naturfaglige problemstillinger i den nære omverden.
- Eleven opnår viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold.
- Eleven kan forklare sammenhænge mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder.
- Eleven opnår viden om interesseudsættninger knyttet til bæredygtig udvikling.
- Eleven kan beskrive naturfaglige problemstillinger i den nære omverden.
- Eleven opnår viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold.

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne får mulighed for at arbejde med en biologisk membran og relaterer det til vandrensning i storskala.

Øvelse 2.7 Case study: Jakarta synker

Tidsforbrug

Vi anbefaler et minimum på fire lektioner. En lektion til opstart af casen og inddeling i grupper. To lektioner til gruppearbejde, og en lektion til plenum, hvor en klassen fælles løsning findes.

Baggrundstekst

Øvelsen bruger fagstof fra flere af kapitlets afsnit. Det kan anbefales at eleverne har læst afsnittene om oversvømmelse, drikkevandsforsyning og fremtidige løsninger i megabyer.

Beskrivelse og varighed

Eleverne skal agere specialister/ingeniører inden for klima, urbanisering, og geografi og forsøge at kortlægge, samt løse de problematikker Indonesiens hovedstad Jakarta står overfor. De deles op i fire grupper. Hver gruppe tildeles nogle kort og grafer som de skal analysere og herudfra forstå hvilke problemer byen står over for. I praksis anbefales det starte med en lektion, hvor casen præsenteres og eleverne indeles i grupper. Der skal være tid til, at eleverne får indblik i, hvad deres gruppe skal blive specialister i. De næste to lektioner skal bruges til gruppearbejde, hvor eleverne analyserer og diskuterer de forskellige kort og grafer, der følger med til deres gruppe. I den sidste lektion (eventuelt dobbelt lektion) præsenterer grupperne deres nye viden for hinanden. Det vil være oplagt, at hver gruppe fremlægger ved hjælp af plancher, som de selv har lavet. Når alle fremlæggelser er hørt skal klassen i fællesskab finde frem til en løsning på Jakartas problem.

Forklaringer

Supplerende materiale:

Artikel 1: <https://www.nytimes.com/interactive/2017/12/21/world/asia/jakarta-sinking-climate.html>

Artikel 2: <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-infrastructure-floods/in-flood-prone-jakarta-will-giant-sea-wall-plan-sink-or-swim-idUSKCN1BPOJU>

Overblik over Indonesiens vandressourcer:

Artikel 3: <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/183339/ino-water-assessment.pdf> (side 34)

Hjælp til at starte analyse og diskussion

Gruppe 1:

I denne gruppe skal eleverne blive eksperter i Jakartas klima.

Med henblik på spørgsmålet om det nuværende klima er det essentielt, at eleverne forstår, at Jakarta ikke har fire årstider som i Danmark.

I forhold til klimaforandringer er den vigtigste pointe, at fremtiden er usikker. Alt efter, hvor stor en mængde af CO₂ og andre drivhusgasser, der udledes påvirker det jordkloden i forskellige grad (ifølge FNs klimamodeller). Hertil kan der diskuteres, hvad en klimamodel er, og hvorvidt den giver et realistisk bud på fremtiden. Kan man overhovedet forudsige noget, der har så mange ukendte faktorer? Kan man overhovedet forudsige noget for et lokalt område? Hvis gruppen har ekstra tid kan de eventuelt læse følgende, der

forklarer, hvordan klimamodeller er bygget op og de usikkerheder, der følger med en model:

<https://www.experimentarium.dk/klima/klimamodeller>

RCP i figur 3 står for Representative Concentration Pathways og er et index for scenarier udregnet ud fra forskellige matematiske modeller om klima og CO₂-udledning. Modellerne kan sætte forskellige klimascenarier op alt efter hvilke politiske beslutninger, der bliver taget med hensyn til restriktioner på udledning, af blandt andet CO₂, sammenlignet med en tidligere periode.

Det vil sige, at de tre verdenskort i venstre side, hvor der står RCP 2,6 W/m² øverst er det mildeste scenario. Her får verden stoppet udledningen af blandt andet CO₂ og klimaforandringerne vil blive mindre. Verdenskortene i højre side viser en stigning i RCP på 8,6 W/m². Det er scenariet, hvis verden fortsætter sin udledning af CO₂. Man kan se på kortene i højre side, at klimaforandringen i denne situation vil være langt kraftigere.

Eksempel: Rent fysisk betyder RCP 2,6W/m², at der indstråles 2.6W mere pr. kvadratmeter på jorden, end der stråles tilbage til verdensrummet. Jordens temperatur vil altså langsomt stige, da der kommer mere energi ind, end der kommer ud.

<https://www.dmi.dk/klima/fremtidens-klima/klimascenarier/nye-scenarier-fra-ipcc/>

Gruppe 2:

I denne gruppe er skal eleverne blive eksperter i hvordan indbyggertallet i Jakarta har ændret sig og hvad det betyder for vandforbruget, for byens indbyggere.

Figureerne viser, at størstedelen af vandforsyningen sker lokalt for eksempel ved brug af brønde både legalt og illegalt (jf. artikel 1), dette bidrager direkte til landsænkning, da undergrunden falder sammen efterhånden som vand pumpes op. Efterhånden som indbyggertallet stiger og befolkningstætheden øges tærer det yderligere på vandressourcerne og byen synker yderligere.

Ud over landsænkingen er der også sundhedsmæssige ulemper ved en lokal brønd sammenlignet med at fa vand fra en rørlagt vandforsyning. Der er ingen tjek med indholdet af sygdomsfremkaldende mikroorganismer, metaller, tungmetaller og andet forurening.

Satellitkortet dækker et større område end den geografiske grænse, der er defineret i Google Earth, derfor stemmer de befolkningstal på billederne ikke overens med dem man finder, når man søger på Jakartas befolkningstal. Alt efter hvilken metode, der bruges til at kvantificere en parameter som befolkningstal, kan man finde ret forskellige fakta, hvilket er en vigtig pointe for eleverne at erfare.

Kilde: <https://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-Indonesia-WSS-Turning-Finance-into-Service-for-the-Future.pdf>

Gruppe 3:

I denne gruppe skal eleverne blive eksperter i Jakartas risiko for oversvømmelser.

Man kan lede elevernes tanker hen på, at der i forbindelse med en stigende urbanisering af Jakarta bygges flere og flere områder. Dette medfører, at oversvømmelserne, vist på figur 1, bliver voldsommere i forhold til vandmængder og berørte indbyggere. De økonomiske omkostninger ved oversvømmelserne øges tilsvarende.

De voldsommere oversvømmelser skyldes, at den øgede tilflytning til byen øger befæstningsgraden i byen, så vand ikke kan ledes væk. De mange højhuse, der bygges samtidigt med, at der sker oppumpning af vand fra undergrunden, får byen til at synke yderligere.

Derudover er formålet med materialet til denne gruppe, at eleverne perspektiverer til hvor de selv bor. Selvom der sker i de større byer i Danmark, så er konsekvenserne ikke de samme som for Jakarta. Det skyldes 1: klimaet, 2: geografien og 3: landenes økonomi.

Derudover er formålet med materialet til denne gruppe at eleverne skal forstå at trods vi kan opleve oversvømmelser i de større byer i Danmark, så er konsekvenserne ikke de samme som for Jakarta. Det skyldes 1: klimaet, 2: geografien, 3: landenes forskellige udviklingsniveau og økonomi, hvilket fremgår af de byer Jakarta er sammenlignet med i tabel 1, og 4: antallet af indbyggere. Det samme gælder for andre naturkatastrofer de kan blive udsat for.

Link til den engelske Wikipedia med information omkring de seneste oversvømmelser i Jakarta:

https://en.wikipedia.org/wiki/Flooding_in_Jakarta

Gruppe 4:

I den her gruppe bliver eleverne eksperter på geografien i og omkring Jakarta og hvor byen kan hente vand fra.

Jakarta er en lavtliggende by og som følge af oppumpningen af grundvand til privat og kommercielt brug, synker byen og bliver derfor endnu lavere liggende i forhold til havniveau.

Der skal derfor findes en anden måde at forsyne byens befolkning med drikkevand. Det er værd at inddrage at Jakarta også er en by i økonomisk vækst og at det i sig selv gør, at der bruges mere vand på industri, men også den enkelte indbygger bruger mere vand, da flere får indlagt vand i deres bolig og eget bad.

Kilderne til vand er

- Grundvand
- Overfladevand
- Havvand

Selvom der er meget fokus på grundvandet i denne case (pga. de store konsekvenser) er overfladevand uden tvivl den største kilde til vand i Indonesien. Ifølge figuren i materialet til gruppe fire er kvaliteten af overfladevandet på Java dog stærkt forurenede mange steder, hvilket yderligere mindsker brugbare vandressourcer.

En tredje mulighed kunne være afsaltning af havvand til drikkevand. Afsaltning er dog en meget energi-krævende proces og er derfor også meget dyr at implementere.

Den officielle løsning: The Great Garuda.

The Great Garuda eller The Giant Sea Wall er en løsning der er udarbejdet af et konsortium af Hollandske virksomheder i samarbejde med den indonesiske regering. "Søværge" skal beskytte Jakarta mod oversvømmelser fra havet. Løsningen består af 17 menneskeskabte/kunstige øer, som former en ørn med udstrakte vinger. Der er meget kritik af projektet. Blandt andet er løsningen blevet kritiseret for at ødelægge og/eller forstyrre habitater og koralrev i havet, hvilket mange lokale er afhængige af i deres erhverv som fiskere. Et andet aspekt er, at de lokale fiskere, som er bosat nær kysten vil blive nødt til at blive genhuset andetsteds. Derudover mener nogle at vand og sediment fra floderne, der har udløb i området vil stagnere bag væggen, hvilket vil skulle graves eller pumpes væk fra området. Der har været meget diskussion omkring løsningen, idet den ikke bidrager til at beskytte mod oversvømmelser som følge

af kraftig regn og landsenkning. Dette sammen med anklager om korrupsion har resulteret i at projektet på nuværende tidspunkt er sat på pause og at det ser ud til at kun søvæggen bliver realiseret (jf. artikel 1).

Gode råd til øvelsens udførelse

Google maps giver muligheden for at kigge rundt i Jakartas gader og se de forskellige kvarterer. Det kan være en ide at opfordre eleverne til at bruge den mulighed. På den måde kan de bedre få en fornemmelse af hvilken by Jakarta er.

Fagområder der dækkes

Geografi:

Eleven kan undersøge klimaets indflydelse på lokale og globale forhold

Eleven opnår viden om aktuelle klimaproblemtikker, klimateorier og klimamodeller

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Øvelsen lægger op til at træne elevernes evne til at analysere kort og grafer og på baggrund af analysen drage konklusioner og finde mulige løsninger på den givne problemstilling. Eleverne vil opnå en forståelse af problemstillinger, der opstår som følge af urbanisering og klimaforandringer. Derudover vil de få en indsigt i hvor komplekst det kan være at finde løsninger på fremtidens problemer og hvordan de menneskelige aktiviteter indenfor en relativ kort tidsperiode bidrager betydeligt til udfordringerne i en storby som Jakarta. Slutteligt vil de få indsigt i den begrænsede mængde data og information, som der findes for et mellemkomstland som Indonesien.

Øvelse 2.8 Lav din egen vandkampagne

Tidsforbrug

Det er en øvelse, som der sagtens kan bruges flere timer på. Minimum vil være 2 x 45 minutter.

Baggrundstekst

Der kan tages udgangspunkt i forskellige dele af kapitlet, alt efter hvilken vinkel der vælges for kampagnen. Første foreslåede vinkel henvender sig mest til afsnittet om vands kemiske og fysiske egenskaber. Det næste om oversvømmelser og tilpasninger i byområder. Den sidste vinkel tager udgangspunkt i afsnittet om fremtidens drikkevandsforsyning.

Beskrivelse

Denne øvelse kan bruges som en opsummering på arbejdet med hele kapitlet. Formålet er at inkludere så meget naturfaglig viden som muligt i en kreativ proces. Eleverne bliver opdelt i grupper og kan derefter vælge hvilken af de tre givne udgangsvinkler, de vil lave deres kampagne ud fra. Øvelsen har til formål at inkludere alle elevers forskellige styrker.

Gode råd til øvelsens udførelse

Omfanget af øvelsen kan variere alt efter tid og ressourcer, man kan for eksempel begrænse øvelsen til kun ét medie. Hvis der er flere ressourcer og tid til rådighed kan der lægges op til at eleverne kan lave en film, en annonce til et blad, et radioindslag eller noget helt fjerde. Til slut kan eleverne præsentere deres kampagne for hinanden.

Fagområder der dækkes: Geografi, fysik og kemi

Eleven kan forklare, hvordan Jordens systemer påvirker menneskets levevilkår

Eleven kan kommunikere om naturfag ved brug af egnede medier

Eleven kan mundtligt og skriftligt udtrykke sig præcist og nuanceret ved brug af fagord og begreber

Hvad får eleverne ud øvelsen

Eleverne får mulighed for at arbejde med emnet vand på en kreativ måde. De får tænkt over vand på en måde de måske ellers ikke ville. De får arbejdet med at kommunikere deres erhvervede viden.



Øvelse 2.9: På opdagelse i lokalmiljøet

Tidsforbrug

2-4 lektioner i grupper af 2-3 elever.

Baggrundstekst

Kapitel 2.

Afsnit: 5.0 Vand og klima, 6.0 Byplanlægning.

Beskrivelse

Eleverne skal vurdere og planlægge, hvordan de kan imødegå klimaudfordringer i deres nærområde.

Baggrund

Oversvømmelser:

http://www.byplanlab.dk/sites/default/files2/Metode_pjece_oversvoemmelser2015_rettet.pdf

Lokal afledning af regnvand:

http://www.byplanlab.dk/sites/default/files2/LAR_pjece2016_opdateret_Juni.pdf

Diverse skybrudssikringer i København:

<https://www.b.dk/nationalt/se-de-flotte-billeder-saadan-skal-koebenhavn-sikres-mod-skybrud>

Et skybrud kan være en dyr affære:

<http://nyheder.tv2.dk/article.php/id-49754398.html>

Gode råd til øvelsens udførelse

- Det vil være en fordel, hvis eleverne kan tage billeder, når de tager ud og kigger på lokalområdet. Elevernes billeder kan derefter vises på storskærm. I kan ud fra billederne gennemgå, hvad de har set. Er der allerede sket tiltag i området, der kan afhjælpe oversvømmelse, eller har eleverne ideer til eventuelle løsninger, der kan forhindre oversvømmelse.
- Inden eleverne går ud og kigger på lokalområdet, kan de med fordel have kigget på topografiske kort. Det giver dem et overblik over hvor i området, det ville være spændende at gå hen.

Fagområder der dækkes

- Eleven kan undersøge klimaets indflydelse på lokale og globale forhold.
- Eleven kan konkludere og generalisere på baggrund af eget og andres praktiske og undersøgende arbejde.
- Eleven kan beskrive naturfaglige problemstillinger i den nære omverden.
- Eleven opnår viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold.

Hvad får eleverne ud af øvelsen

Eleverne lærer at tilegne sig viden omkring en aktuell problemstilling, og herefter anvende deres viden praktisk i deres lokalmiljø.