

Undervisningsbeskrivelse

| | |
|----------------------|---|
| Termin | Maj-juni 2016 |
| Institution | Marie Kruse Skole |
| Uddannelse | STX |
| Fag og niveau | Geovidenskab A |
| Lærer(e) | Nicolai Lind Bentsen, Jørgen Ebbesen, Mads Høy Sørensen og Marie Habekost Nielsen |
| Hold | 3 m GV 2016 |

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

| | |
|-----------------|---|
| Titel 1 | Energi |
| Titel 2 | Elektricitet |
| Titel 3 | Furesøen i vandets kredsløb |
| Titel 4 | Klima, vejr og vand |
| Titel 5 | Jordens dannelse, vulkanisme, geologi og datering |
| Titel 6 | Radioaktivitet |
| Titel 7 | Istider med fokus på Farum |
| Titel 8 | Klimaforandringer og energiresourcer |
| Titel 9 | Bølger – Jordskælv, tsunamier og kysten |
| Titel 10 | Satellitter – hvad kan de bruges til? |
| Titel 11 | Afstandsbestemmelse i Universet, rødforskydning og Universets udvidelse |

Grundbøger

Blegaa et al: *Bæredygtig udvikling*, Matematik og naturfag i verdensklasse 2003

Brydesholt et al: *Orbit 1*, 2. udgave, Systime 1999

Brydesholt et al: *Orbit 3*, Systime 2000

Brydesholt et al: *Orbit B btx*, e-bogsudgave, Systime 2009

Dansgaard, W: *Klima, Vejr og Menneske*, Geografforlaget 1987

Egebo, Lone Als, Paul Paludan-Müller, Kresten Cæsar Torp og Steen Ussing: *Biologi til tiden*, 2. udg., Nucleus Forlag 2005

Gjøe et al: *Orbit 2*, Systime 1998

Hansen, Carsten Broder (red.): *Geoscience*, Københavns Universitet, GEUS, Aarhus Universitet, 2013

Hansen, Finn & Hans Svankjær Jacobsen: *Naturligvis til gymnasiet*, 1. udg., Andrico 2007

Jensen, Hans Birger: *Global opvarmning*, 1. udg., Isis 2008

Lykke-Andersen, Christensen, Jensen, Stelzner & Olesen (red.): *Naturgeografi – Jorden og mennesket*, 2. udg., Geografforlaget, 2007

Mangelsen, Jimmy m.fl.: *"Naturgeografi - vores verden"* 1. udgave 2012

Nørrekjær, Thomas West, Pernille Ladegaard-Pedern & Niels Winther: *Naturgeografi C*, Forlaget Malling Beck, 3. udg 2009-2014

Sanden, Elsebeth m.fl.: *Alverdens Geografi*, Geografforlaget 2005

Sanden, Jensen & Claus Lindegaard: *Ferskvandsøkologi*, Gyldendal 2004

Sestoft & Pedersen: *Geografihåndbogen*, 2006

Villumsen, Arne: *Det danske vand - vandet i jorden*, Geografisk Temahæfte, Gyldendal (1991)

Nielsen, Knud Erik & Fogh, Esper: *Vejen til Fysik B2*, Forlaget HAX 2006

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Titel 1 | Energi |
| Indhold | <p>Bøger</p> <p><i>Orbit 1</i> 40-60</p> <p><i>Orbit 2</i> side 285-300, 306-315</p> <p><i>Orbit 3</i> 117-120</p> <p>Energiformer, energiomsætning, effekt, nyttevirkning, specifik varmekapacitet, tilstandsformer, smeltevarme, fordampningsvarme, kemisk energi, brændværdi, mekanisk energi, kinetisk og potentiel energi, energikvalitet, arbejde, mekanikkens energisætning.</p> |
| Omfang | 15 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Faglige kompetencer og mål, der er forsøgt fremmet i overensstemmelse med læreplanen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faglig viden/fordybelse - Løsning af simple numeriske problemer |
| Væsentligste arbejdsformer | <ul style="list-style-type: none"> - Klasseundervisning - Gruppearbejde - Udførelse af eksperimenter <p>Eksperimentelt arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Måling af effekt (wattmeter) - Måling af effekt ved strøm og spænding (demonstration) - Specifik varmekapacitet for vand (Rapport) - Vands fordampningsvarme L_f (Journal) - Pendul |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Titel 2 | Elektricitet |
| Indhold | <p>Kernestof <i>Orbit 1</i> 85-114, 135-154, 159-166</p> <p>Strømstyrke, spændingsforskel, resistans, elektrisk effekt, Ohms lov, diode, serie- og parallelforbindelser, Joules lov, Batteri, Ohms udvidede lov, resistivitet, atommodeller (lyskilder), ledere, isolatorer, resistansens temperaturafhængighed, halvledere</p> |
| Omfang | 16 x 95 minutter |
| Særlige fokuspunkter | <ul style="list-style-type: none"> - Faglig viden/fordybelse - Udførelse af eksperimenter - Løsning af simple numeriske opgaver |
| Væsentligste arbejdsformer | <ul style="list-style-type: none"> - Klasseundervisning - Gruppearbejde - Eksperimentelt arbejde - Opgaveregning <p>Eksperimentelt arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Måling af strømstyrke og spændingsfald - Karakteristik af resistor, elpære og diode (rapport) - Måling af resistivitet for en konstantantråd - Måling af glødetrådets temperatur i en elpære (rapport) - Bestemmelse af temperaturkoefficient for kobber - Lysspektre fra forskellige elektriske lyskilder (håndspektrmeter) - Ohms udvidede lov (indre modstand) |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|----------------|--|
| Titel 3 | Furesøen i vandets kredsløb |
| Indhold | <p>Bøger</p> <p><i>Biologi til tiden</i> side 126-127 og 136-140</p> <p><i>Naturligvis til gymnasiet</i> side 38-47</p> <p><i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 200-207, 211-213 og 269-272</p> <p><i>Ferskvandsøkologi</i> side 146-148 og 202-204</p> <p><i>Det danske vand - vandet i jorden</i></p> <p><i>Geografihåndbogen</i> side 161-165, 167-168, 175-178 og 248-251</p> <p>Artikler</p> <p>Sonnenborg, Torben O (M.fl): Fremtidens vandressourcer i Danmark, <i>Geoviden</i> 2009, n 4</p> <p>Andersen, Mai Maskell: Forventet skybrud men uventet styrke, 8. juli 2011. dmi.dk</p> <p>Olesen, Martin: Skydbruddet i København - en smagsprøve på fremtidens klima, 9. juli 2011, dmi.dk</p> <p>Torben Obel Sonnenborg: Modellering af grundvandsstrømme, <i>Geoviden</i> 4 2011 side 12-14</p> <p>Artikel fra Ingeniøren 21.aug. 2015 Trods bufferzoner havner pesticider i vandløbene</p> <p>Noter</p> <p>Peter Engesgaard og Karsten Høgh Jensen: Introduktion til grundvandsstrømninger side 5-11</p> <p>Jørgen Ebbesen: Vand og vind side 12-15, 21-36</p> <p>www</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/ - http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/normaler-og-ekstremer/klimanormaler-dk/ - http://www.furesoe.dk/Borger/BoligOgByggeri/DinBolig/Regn-vand%20og%20klimatilpasning/HvorErDerRisikoForOversvoemmelser - http://www.furesoe.dk/Borger/BoligOgByggeri/DinBolig/Regn-vand%20og%20klimatilpasning/KommunensStrategiForHaandteringAfRegnvand - http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/normaler-og-ekstremer/klimanormaler-dk/ <p>Særlige aktiviteter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forsøg med Wenner Metode (journal) - Jordbundsundersøgelse i en jordtype i geotopen (journal) - Besøg til Stavnsholt renseanlæg - Feltmålinger af vandføring i Mølleåen - Forsøg med Darcys lov på Institut for Geovidenkab og Naturforvaltning, Københavns Universitet ved Søren Jessen, 24. februar 2015 <p>Der arbejdes med vandets kredsløb og med at forstå hvorfor udledning af nitrat og fosfat fra landbrug og ikke mindst husholdninger har givet eutrofieringsproblemer i Furesøen og hvilken rolle springlaget spiller i den sammenhæng. I den forbindelse er der arbejdet med at forstå hvordan det lokale rensningsanlæg kan medvirke til at løse dette problem. Især har der</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>været fokus på den biologiske rensning i form af bakteriel nitrifikation og denitrifikation. I den forbindelse er der set på problemerne med lattergasforurening fra spildevandsanlæg</p> <p>Der er desuden arbejdet med at forstå den betydning forskellene i jordbunden øst og vest for hovedopholdslinjen har for landbruget. I den forbindelse er der set på hvilke rolle tekturen spiller for nedsvivning. Der er blevet foretaget en jordbundsundersøgelse i Mølleåens opland – dvs i geotopen.</p> <p>Eleverne er introduceret til GIS i form af, at de har opmålt Mølleåens topografiske opland på Arealinformation. Elever har ud fra vandbalanceligningen opstillet og regnet på simple matematiske modeller for belastning af kloaker i forbindelse med skybrud og for Mølleåens vandgennemstrømning. I den forbindelse er der set på betydningen af jordbunden</p> <p>Eleverne har produceret en reklamefolder for Stavsholt Rensningsanlæg målrettet husejere i anlæggets nærområde og besøgende gymnasieklasser.</p> <p>Eleverne har gennemført forsøg til eftervisning af Darcy lov og der er arbejdet med at beregne Darcyfluxen og den sande strømningshastighed for grundvand ud fra Darcys lov, herunder betydningen af nettonedbøren og geologien. Hovedparten af holdets elever har skrevet SRO om Darcy lov I den forbindelse er der arbejdet med Wenner metoden som en metode til at kortlægge geologien.</p> |
| Omfang | 40x 95 minutter |
| Særlige fokuspunkter | <p>Kernestof <i>Vand, vandressourcer og deres udnyttelse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vandets kredsløb, vandbalanceligningen og modellering af grundvandsstrømme. - Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden. - Elementære elektriske kredsløb og geofaglig anvendelse af elektriske metoder. <p><i>Produktion, teknologi og energiresourcer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktionen og dens afhængighed af teknologisk udvikling og ressourcegrundlag. <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spildevandsrensning - Darcy lov - Wenner metode - Jordbundundersøgelse |
| Væsentligste arbejdsformer | Holdundervisning, ekskursioner, og mindre gruppearbejde. Projektarbejde, hvor eleverne i grupper producerer reklamefolder. SRO om Darcy lov. |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|----------------|--|
| Titel 4 | Klima, vejr og vand |
| Indhold | <p>Bøger</p> <p><i>Klima, Vejr og Menneske</i>, Geografforlaget 1987, s 7-17, 26-28 og 63-66</p> <p><i>Global opvarmning</i> side 52-53 (udleveret som kopi i NV)</p> <p><i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 157-161, 167-168, 172-174, 194-196 og 198</p> <p><i>Naturgeografi C</i> side 45-47, 54-58</p> <p><i>Alverdens Geografi</i> side 29-32 (udleveret som kopi)</p> <p><i>Geografihåndbogen</i> side 184-190 og 193-201</p> <p><i>Orbit 1</i> 201-224</p> <p><i>Orbit 2</i> side 87-91</p> <p><i>Orbit B btx</i> side 274-279, 282-285</p> <p><i>Bæredygtig udvikling</i> side 13-18</p> <p>Artikler</p> <p>Klimanyt 4/99: ”Den Nordatlantiske Svingning trykvariation med konsekvenser” dmi.dk, 11/9 2013: ”Hentet 5/1 2016 ” NAO - Nordatlantiske oscillation” dmi.dk, 9/12 2015: ”Hentet 5/1 2016. ”Vejrkorset - vintervejrets fire hjørner” dmi.dk, Hentet 8/1 2016: ”Bliver Danmark påvirket af El Niño/La Niña?” Eriksen, Jesper, ” Jagten på den perfekte vejr” <i>Aktuel Naturvidenskab</i> 3, 2013</p> <p>Særlige aktiviteter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Film: DR: Jagten på det vilde vejr 1:4, 14. december 2014 (første del) - https://www.youtube.com/watch?v=WPA-KpldDVc - Målinger af IR ind- og udstråling samt kortbølget ind- og udstråling om efteråret 2013 samt om formiddagen, natten og morgen i foråret 2015 - På baggrund af kort fra wetterzentral.de er der lavet vejrudsigt over Danmarks vintervejr <p>www</p> <p>http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2010/monsunen-paa-godt-og-ondt/</p> <p>http://www.dmi.dk/vejr/arkiver/normaler-og-ekstremer/klimanormaler-dk/</p> <p>http://epsc.wustl.edu/courses/epsc105a/files2/Animations_7/GlobalWind.html</p> <p>http://www.dr.dk/nyheder/udland/kraftig-el-nino-rammer-op-mod-50-millioner-mennesker</p> <p>http://fysikleksikon.nbi.ku.dk/e/el_nino/</p> <p>http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao.sprd2.gif</p> <p>http://www.wetterzentrale.de</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>Der er arbejdet med at forstå den betydning som årstiden, tidspunktet på dagen, breddegraden, skydækket, afstanden til havet og havstrømme har for temperaturforhold, nedbørsforhold og vindforhold et givent sted på jorden. I den forbindelse er der set på både dynamiske og termiske høj og lavtryk og betydningen af polarfrontens placering</p> <p>Der er arbejdet med fysikken bag vinde herunder tryk, højtryk og lavtryk, corioliskraft, idealgasligningen, densitet, luftfugtighed, nedbør, det danske sommervejr, vejrballoner.</p> <p>Desuden er der arbejdet med Föhnvinde og med vand som central omfordeler af energi på jorden.</p> <p>Desuden er der arbejdet at forstå jordens energibalace og den naturlige drivhuseffekt, herunder skyernes betydning og betydningen af bølgelængden for forskellige drivhusgassers absorption. I den forbindelse er der arbejdet med Steffan Boltzmanns lov og Wiens forskydningslov, og Energiomdannelser mellem stråling og termisk energi og betydningen af varmekapacitet.</p> <p>Der er trænet brug af Atlas og arbejdet med at forstå klimazonerne, plantebælterne og det generelle klimaet på de forskellige kontinenter ud fra modellen for den atmosfæriske cirkulation, havstrømme, Monsunen og polarfrontens placering.</p> <p>I 3.g. er der arbejdet med havstrømme, El-ninos betydning for det danske vintervejr, men fokus har dog været på NAO og Danmarks vintervejr.</p> |
| Omfang | 34 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof <i>Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimasystemet, det globale vindsystem, havstrømme og det regionale vejr. - Jordens strålingsbalance og det elektromagnetiske spektrum. - Energiforhold ved temperatur- og faseændringer, jf. forløb 1. - Kraftbegrebet og Newtons love, herunder gnidning og luftmodstand |
| Væsentligste arbejdsformer | <p>Holdundervisning, forsøg og mindre gruppearbejde. Undervejs afleveres forsøgsrapporter og en mindre skriftlig prøve</p> <p>Ekspérimentelt arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boyle-Mariottes lov - Lufttermometret - Hookes lov - Tyngdekraften |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|----------------|--|
| Titel 5 | Jordens dannelse, vulkanisme, geologi og datering |
| Indhold | <p>Bøger <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 28-31, 64-66, 75-84 og 90-97 <i>Orbit 1</i> side 250-259 <i>Orbit 2</i> side 254-255 <i>Orbit B btx</i> side 57-66</p> <p>Holm, Peter Martin: Vulkaner: Hvorfor smelter jorden? <i>Geoscience</i> side 16-25</p> <p>Artikler Geoviden 3-2010: ”Danmarks geologiske udvikling fra 65 til 2,6 mio før nu” Geoviden 2, 2010, side 16-19 Nyt fra GEUS 2-2000, s 11 i lever på kridt Elevoptaktsmateriale fra Fakse kalkbrud og stens klint: TEMA: EVOLUTION Jakobsen, Philip: Relativ aldersdatering, 2013, side 2-6</p> <p>www http://ansatte.uit.no/kare.kullerud/webgeology/webgeology_files/norwegian/platetektonikk.html http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology_files/norwegian/vulkaner.html http://www.google.com/earth/index.html https://www.youtube.com/watch?v=0fKBhvDjuy0 (powers of ten)</p> <p>Særlige aktiviteter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feltarbejde: Fossiljagt i Fakse kalkbrud – hvordan arbejder geologen - Feltarbejde: Profiltegning på stevnsklint – relativ aldersbestemmelse og tolkning af profil. - Brug af Google Earth til formbestemmelse af vulkaner - Pladetektonik og vulkaner i Q-gis. <p>Andet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diverse stykker af bjergarter <p>Der er arbejdet med jordens udvikling i grove træk, hvor fokus har været på pladetektoniske model, med modellen for vulkanudbrud og med at forklare forskelle i vulkaners form og især eksplosive ud fra vulkaners placering i forhold til pladegrænserne, magmaens viskositet og gasindhold samt magmakammerets dybde. I den forbindelse er der arbejdet med betydning af SiO₂ indholdet i forskellige typer magmaer, samt med gassers opløselighed i magma og med faseovergange for H₂O. Modellen for vulkanudbrud er på forklaret ud fra Archimedes lov. Vulkanudbruds betydning for masseuddøen og jordens klima på kort sigt er desuden behandlet, kort behandlet i sammenhæng med forløbet om klimaændringer.</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>Der er arbejdet med vulkaners fysik herunder Jordens opbygning, pladetektonik, gravitation, luftmodstand, væskemodstand/opdrift på magma og den kinetiske og potentielle energi i magma, der slynges op i luften ved vulkanudbrud</p> <p>Eleverne er introduceret til sedimentær bjergartsdannelse samt principperne i Stenos lov og det aktualistiske princip. Det er blandt andet sket ved besøg i Fakse kalkbrud og Stevns klint.</p> <p>Desuden er der arbejdet med absolut (se under forløbet Radioaktivitet) og relativ datering, herunder principperne bag stratigrafiske analyser.</p> |
| Omfang | 20 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof</p> <p>Jordens, livets og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeten Jorden udviklingshistorie. - Jordens geologiske opbygning, den pladetektoniske model, herunder vulkaner. - Kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension. - Tryk og opdrift - Absolut datering og relativt tidsbegreb, herunder stratigrafi. |
| Væsentligste arbejdsformer | <p>Holdundervisning og mindre gruppearbejde, brug af fagprogrammer, feltarbejde.</p> <p>Eksperimentelt arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opdriftsforsøg - Luftmodstand (kageforme) - Viskositetsforsøg - Den hoppende bold |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Titel 6 | Radioaktivitet |
| Indhold | <p>Kernestof</p> <p>Bøger Radioaktivitet, herunder henfaldstyper, aktivitet og henfaldsloven. C-14 metoden. <i>Q</i>-værdi. <i>Orbit 2</i> side 11-32, 38-47, 61-64.</p> <p>Noter Geologisk aldersbestemmelse ” 2015-03-20 Radiometrisk aldersbestemmelse”</p> <p>www http://webgeology.alfaweb.no/webgeology_files/english/upb.html http://webgeology.alfaweb.no/webgeology_files/danmark/datering_dk.html</p> |
| Omfang | 15 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Faglige kompetencer, der er forsøgt fremmet i overensstemmelse med læreplanen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faglig viden/fordybelse |
| Væsentligste arbejdsformer | <ul style="list-style-type: none"> - Klasseundervisning - Gruppearbejde - Opgaveregning <p>Eksperimentelt arbejde</p> <ul style="list-style-type: none"> - Henfaldsloven - Absorptionsloven - Simulering af radioaktivt henfald med terningekast |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Titel 7 | Istider med fokus på Farum |
| Indhold | <p>Bøger <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 28-29 104-105, 108-110 og 113-123 <i>Geografihåndbogen</i> side 96-97 og 139-142</p> <p>Artikler Svendens, Nick: Geologi og landskabsdannelse, i <i>Furesø historien Bind I</i>, Farum Lokalhistoriske Forening: 2012, 24-26 Siewertsen, Bjarne: ”Tre cykler, sommer og en istid”, <i>Aktuel naturvidenskab</i> nr. 3 2007 side 6-9 Rasmussen, Sune Olander: <i>Iskerner – vindue til fortidens klima</i>, <i>Naturvidenskab for alle</i> 2008, nr.3: side1-24</p> <p>Forsøg og feltarbejde og ekskursioner</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feltarbejde langs Mølleåen hvor vi har studeret tunneldale, tunnelåse og bundmoræner - Gletsjeranimationsøvelse http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Glaciers - Bearbejdning af iskernedata fra Vostok og Dome C <p>Der er arbejdet med at forstå planetbevægelse, samt istider og mellemistider ud fra Milankowitch cykler og interstadialer og stadialer ud fra D-O begivenheder. Det danske istidslandskab er studeret gennem feltarbejde samt profil- og kortanalyser, Desuden er der arbejdet med hvordan man gennem iskerneboringer kan opnå viden om fortidens klima</p> |
| Omfang | 8 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimaændringer på forskellige tidsskalaer, herunder effekter af Jordens bevægelse - Klimasystemer iskapper og gletsjere |
| Væsentligste arbejdsformer | Holdundervisning, feltarbejde brug af digital platform/fagprogram |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|----------------|---|
| Titel 8 | Klimaforandringer og energiresourcer |
| Indhold | <p>Bøger <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 28-29, 100-102, 173-174, 218-230 og 241-256</p> <p>Seidenkrantz, Marit-Solveig: Klima – Processer og sammenhænge <i>Geoscience</i> side 110-115</p> <p><i>Naturgeografi - vores verden</i> side 72-79</p> <p>Artikler Bjerrum, Christinan (m.fl): Fortidens drivhusverden s 2-5 og 12-19, <i>Geviden nr 4</i>, 2006. ligger på http://geocenter.dk/xpdf/geoviden-4-2006.pdf</p> <p>Noter Jørgen Ebbesen: Vand og vind side 7-11, 16-21</p> <p>www http://www.learner.org/courses/envsci/unit/text.php?unit=10&secNum=0</p> <p>Andet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rejsebilleder for Nicolai - Diverse sedimentære bjergarter og deres betydning for olie dannelse - Projektarbejde om vedvarende energi - Onlinespil Quest for Oil - Film Noah-kanalen Danmark uden fossile brændsler. https://www.youtube.com/watch?v=QAk-WTisWds - Energy lab: http://www.learner.org/courses/envsci/interactives/energy/energy.html - BP Statistical Review of World Energy June 2014 <p>Dette forløb ligger tæt op af både forløb 4 og 7. Der er således arbejdet med mulighederne for med nutidige og fortidige klimadata at forudsige fremtidens klima. I den forbindelse er set på naturlige klimavariationer skabt af El Nino/La Nina, D-O begivenheder, Milankowitch cykler, pladetektonisk aktivitet og ændringer i den kosmiske stråling-</p> <p>Eleverne har arbejdet med hvordan man i dag gennemaflejring har fået viden om de klimatiske forhold i Danmark siden perm. I den forbindelse er der set på billeder fra steder i verden med et nutidigt klima svarende til Danmarks fortidige klima.</p> <p>Der er arbejdet med pollenanalyser som metode til at bestemme fortidige temperaturer og i den forbindelse er de metodiske antagelser og usikkerheder diskuteret.</p> <p>Der er arbejdet med oledannelse, seismisk i forhold til at finde det og forhold som ressourcer og reserver – samt hvordan man kan blive ved at have en produktion.</p> <p>Der er arbejdet med vind og vandkraft</p> <p>Til sidst er der lavet et projekt hvordan man kan og om man kan omlægge fra fossile brændstoffer til vedvarende brændstoffer.</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Omfang | 12 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof</p> <p>Jordens geologiske opbygning og seismisk Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teorier om klima og klimaændringer - Klimaændringer på forskellige tidsskalaer <p>Produktion, teknologi og energiressourcer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktion og dens afhængighed af teknologisk udvikling og ressourcegrundlag - Nutidens og fremtidens energiteknologi og energiforsyning. Energiomsætning samt effekt og nyttevirkning, jf. forløb 1. Det globale kulstofskredsløb samt vedvarende og fossile energiressourcer. |
| Væsentligste arbejdsformer | Holdundervisning og gruppearbejde, projektarbejde, stenøvelse, digitale platforme |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|----------------|---|
| Titel 9 | Bølger – Jordskælv, tsunamier og kysten |
| Indhold | <p>Bøger <i>Naturligvis til gymnasiet</i> side 66-71 <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 13-16, 21-25, 64-66, 68-75, 81-84 og 128-135 Jacobsen, Philip, 2014: ”Kort om kort” Holm, Peter Martin: Vulkaner: Hvorfor smelter jorden? <i>Geoscience</i> s 20 <i>Orbit 2</i> side 74-76 og 126-128</p> <p>Artikler Hjuler, Ulla, V: ”Hvordan opstår en tsunami? - 4 hovedårsager til katastrofale bølger” <i>GeologiskNyt</i> 1, 05 side11</p> <p>Noter Jørgen Ebbesen: Refraktionsseismik</p> <p>www</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://virtuelgalathea3.dk/artikel/hvad-er-en-tsunami - http://galathea.dtu.dk/GE.html - http://www.google.com/earth/index.html - http://earthquake.usgs.gov/ - -http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=miljoegis-klimatilpasningsplaner - http://nyheder.ku.dk/alle_nyheder/2015/06/risiko-for-store-havstigninger-i-nord-europa/ - http://kysterne.kyst.dk/ <p>Der er arbejdet med bølger som geovidenskabeligt fænomen. Der er først og fremmest arbejdet med at forstå hvad jordskælv er hvor de findes, hvordan man ud fra en kortlægning af jordskælv samt analyse af det geologiske miljø omkring kan diskutere hvilket pladetektonisk miljø man befinder sig i. Dette er sket i både Google Earth og Q-GISIDE En afledt effekt af jordskælv kan være tsunamidannelse. Derfor er der arbejdet med hvordan de opstår og hvad der sker når en tsunamibølger rammer en lavvandetkyst og en bugt. Der er arbejdet med at belyse denne problemstilling ved hjælp af forsøg i laboratoriet, fysiske lovmæssigheder og diskussion af andres målinger i felten efter Sumatra Tsunamien, og der er arbejdet med kritisk at vurdere forskellige geofaglige metoders styrker og svagheder til at forklare tsunamier.</p> <p>Efterfølgende er der arbejdet med kystbølger og hvordan disse påvirker kystmorfologi i Danmark og hvad man kan gøre for at kystsikre i forskellige kystmiljøer. Dette er sket ved feltarbejde med rapportering, computerberegning af bølgerne og analyser af satellitbilleder</p> <p>I den forbindelse har eleverne bl.a. arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generel bølgefysik herunder den generelle bølgeformel og interferens - Formlen for lavvandsbølgers hastighed - Betydningen af havbundens hældning - Formlen for jordskælvs energi beregnet ud fra richterskalaen |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - De forskellige årsager til tsunamier - Forskellige typer jordskælv og deres placering i forhold til de forskellige pladegrænser - Forskellige forkastningstyper - Genkendelse af pladegrænser i Google Earth og arbejde med kortanalyse i Q-GIS. - Palæomagnetisme - Hammerseismik - Virtual-seismo øvelse: http://www.sciencecourseware.com/eec/Earthquake/ - Forsøg med bølgers hastighed ved forskellig vanddybde (tsunamikasse 3000) - Feltarbejde – måling af kystprofilen ved geotopen Mølleåens udløb, bølgevinkel og højde samt analyse af kystmorfologien og forklaring af den valgte kystsikring. - Kystsikringsopgave i Google Earth |
| Omfang | 25 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof <i>Jordens, livets og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jordens geologiske opbygning, den pladetektoniske model. Elementær seismologi, herunder jordskælv, og vulkaner. - Bølgefænomener og deres elementære egenskaber, herunder bølgelængde, frekvens, udbredelsesfart, interferens og brydning. <p><i>Vand, vandressourcer og deres udnyttelse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden. <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tsunamier og kyst |
| Væsentligste arbejdsformer | <p>Holdundervisning, forsøg og mindre gruppearbejde. Ekskursion, arbejde i fagprogrammer.</p> <p>Ekspimentelt arbejde Brydningsloven Lydens hastighed i luft (halvlukket resonansrør) Laserlysets bølgelængde Snorbølger Tsunamibølgers hastighed (bølgekarforsøg)</p> |

[Retur til forsiden](#)

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Titel 10 | Satellitter – hvad kan de bruges til? |
| Indhold | <p>Bøger</p> <p><i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i> side 19-21</p> <p>Jacobsen, Philip, 2014 Satellitter og kortlægning fra rummet Et materiale til undervisning i Geovidenskab A</p> <p><i>Naturgeografi - vores verden</i> side 94-97</p> <p><i>Orbit 3</i> side 104-106, 139-154.</p> <p>www</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://virtuelgalathea3.dk/artikel/vegetationsindeks-ndvi - http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2004/byer-uden-skyld-i-global-opvarmning/ - http://www.byplanlab.dk/sites/default/files1/MetodesheetVarmeO.pdf <p>Der er arbejdet med rummet og de objekter der flyver rundt i det, herunder satellitter. Der er hentet satellitbilleder fra Landsat 8 over Farum og København som eleverne har analyseret i Leoworks, med henblik på at diskutere, emnet urban varme ø. I dette arbejde har de naturligvis måtte arbejde med det elektromagnetiske spektrum og strålingsbalancen mm. Øvelsen er endt med at eleverne har lavet en øvelsesmanual til 1g der indeholder teori om bølger, NDVI, urban varme øer samt hvordan man benytter leoworks i analysen.</p> <p>Særlige aktiviteter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbejde i Leoworks - Produktion af øvelsesmanual til 1.g |
| Omfang | 22 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Kernestof</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atomare systemers emission og absorption af stråling og spektre - Gravitation og bevægelse om et centrallegeme - Regionalt vejr - Jordens strålingsbalance og det elektromagnetiske spektrum - Centripetalkraften gravitationsloven, gravitationel energi, undvigelseshastighed, Keplers 3. lov <p>Supplerende stof</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urbane varme øer og NDVI. |
| Væsentligste arbejdsformer | Holdundervisning, forsøg og mindre gruppearbejde, arbejde i fagprogrammer, laboratorie øvelser |

[Retur til forsiden](#)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Titel 11 | Kosmologi |
| Indhold | <p><i>Vejen til Fysik AB1</i> side 7-11 og 16-20 <i>Orbit 2</i> side 211-229 og 233-239</p> <p>Den nære astronomi: Dag og nat, årstiderne, månens faser, sol- og måneformørkelser. Afstandsbestemmelse i Universet, rødforskydning og Universets udvidelse</p> |
| Omfang | 8 x 95 minutter |
| Særlige fokus-punkter | <p>Faglige kompetencer og mål, der er forsøgt fremmet i overensstemmelse med læreplanen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faglig viden/fordybelse - Regneøvelse: Universets alder bestemt vha. Supernova Type Ia |
| Væsentligste arbejdsformer | <ul style="list-style-type: none"> - Klasseundervisning - Gruppearbejde |

[Retur til forsiden](#)