

## Undervisningsbeskrivelse

<b>Termin</b>	Maj-juni 2015
<b>Institution</b>	Marie Kruse Skole
<b>Uddannelse</b>	STX
<b>Fag og niveau</b>	Geovidenskab A
<b>Lærer(e)</b>	Nicolai Lind Bentsen, Klaus Olsbjerg Jensen og Jesper Sommer Larsen
<b>Hold</b>	2 m GV 2013-2015

### Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

<b>Titel 1</b>	Elektricitet
<b>Titel 2</b>	Kernekemifysik: Radioaktivitet og stråling
<b>Titel 3</b>	Furesøen i vandets og nitrogens kredsløb
<b>Titel 4</b>	Intro til klima
<b>Titel 5</b>	Vulkanisme og geologi
<b>Titel 6</b>	Tsunamier og jordskælv
<b>Titel 7</b>	Vands tilstandsformer
<b>Titel 8</b>	Meteoror
<b>Titel 9</b>	Lys og andre bølger
<b>Titel 10</b>	Bevægelse
<b>Titel 11</b>	Studietur til Norge

<b>Titel 1</b>	Elektricitet
<b>Indhold</b>	<p><b>Litteratur:</b> Orbit 1, 2.udg. (1999) Morten Brydensholt m.fl.Systimes. 85-114</p> <p><b>Kernestof</b> Strømstyrke, spændingsforskel, resistans, elektrisk effekt, Ohms udvidede lov, potential.</p> <p><b>Øvelser:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestemmelse af resistans med Ohms lov</li> <li>• bestemmelse af batteriers indre modstand (journal)</li> </ul> <p><b>Besøg på DTU:</b> Øvelser om solceller og vindmøller</p>
<b>Omfang</b>	<p><b>Undervisningsperiode:</b> 6/4-20/5 2010 <b>Undervisningstid:</b> 12 x 95 minutter <b>Elevtid:</b> 2 x 2.5 timer (skr. opgaver)</p>
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<p><b>Kompetencer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faglig viden/fordybelse</li> <li>• Kunne forklare og definere fysiske begreber.</li> </ul> <p><b>Særlige fokuspunkter i forløbet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indhøstning af faglig viden og fordybelse i fysiske problemstillinger.</li> <li>• Opstilling af, og måling på, elektriske kredsløb.</li> </ul> <p><b>Progression:</b></p> <p>Der tages udgangspunkt i simple elektriske størrelser, og slutes af med Ohms udvidede lov og potential.</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Produkter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Et sæt skriftlig opgaveregning (2.5 timer elevtid), en journal om batteriers indre modstand og en rapport om karakteristikker (5 timer elevtid)</li> </ul> <p><b>Arbejdsformer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formidlingsorienteret lærerpræsentation.</li> <li>• Individuelt skriftligt arbejde.</li> <li>• Par samarbejde omkring regneøvelser.</li> <li>• Procesorienteret eksperimentelt gruppearbejde.</li> </ul>

<b>Titel 2</b>	Kernekernefysik: Radioaktivitet og stråling
<b>Indhold</b>	<p>Kernestof: Atomkernens opbygning, radioaktive henfald, henfaldstyper, henfaldsloven, aktivitet, C-14 og K-Ar-datering. Orbit 2 (1998): s.10-32, 38-47</p> <p>Supplerende stof: Energi og masse, Q-værdi, Fysikkens Verden 2 (1990): s. 160-164 <a href="http://www.youtube.com/watch?v=A2cmlhfdxuY&amp;feature=fvst">Powers of 10: http://www.youtube.com/watch?v=A2cmlhfdxuY&amp;feature=fvst</a></p>
<b>Omfang</b>	15 x 95 minutter
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<p>Faglig viden/fordybelse Anvendelse af matematik (normalfordeling) Behandling af eksperimentelle data</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p>Klasseundervisning Gruppearbejde Eksperimentelt arbejde Opgaveregning</p> <p>Eksperimentelt arbejde: Absorption af gammastråling i bly og aluminium (rapport)</p>

Titel 3	<b>Furesøen i vandets og nitrogens kredsløb</b>
Indhold	<p><b>Bøger:</b> Egebo, Lone Als, Paul Paludan-Müller, Kresten Cæsar Torp og Steen Ussing: <i>Biologi til tiden</i>, 2. udg. 2005, Nucleus Forlag, s 136-140 (Kopi)</p> <p>Hansen, Finn &amp; Hans Svankjær Jacobsen: <i>Naturligvis til gymnasiet</i>, 1. udg. 2007, Andri-co, side 38-46</p> <p>Lykke-Andersen, Christensen, Jensen, Stelzner &amp; Olesen (red.): <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i>, 2. udg., 2007, Geografforlaget; side 186-187, 200-207, 269-270 og 272</p> <p>Sestoft &amp; Pedersen: <i>Geografihåndbogen</i>, 2006; side 161-166 + figur 4.13.</p> <p><b>Artikler</b> Andersen, Mai Maskell: Forventet skybrud men uventet styrke, 8. juli 2011. dmi.dk</p> <p>Olesen, Martin: Skybruddet i København - en smagsprøve på fremtidens klima, 9. juli 2011, dmi.dk</p> <p>Sommer, Sven og Søren &amp; Petersen: Drivhusgasse og husdyrproduktion, <i>Aktuel Naturvidenskab</i> nr 5, 2007</p> <p><b>www</b> <a href="http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/">http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/</a></p> <p><b>Andet</b> - Besøg til Stavnsholt rensenanlæg</p> <p>Der er arbejdet med vandets og nitrogens 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 rensnings kan medvirke til at løse dette problem. Især har der været fokus på den biologiske rensning og form af bakteriel nitrifikation og denitrifikation.</p> <p>Der er desuden arbejdet med at forstå den betydning forskellene i jordbunden øst og vest for hovedopholdslinjen har for landbruget og de forskellige miljøproblemer der er forbundet med brug af nitrogenholdig gødning i de to egne af Danmark. I den forbindelse er der set på hvilke rolle teksturen spiller for nedsivning, fordampning, jordbundens iltforhold, denitrifikation og nitrifikation</p> <p>Eleverne er introduceret til GIS i form af, at de har opmålt Mølleåens topografiske opland på Arealinformation. Elever har opstillet og regnet på simple matematiske modeller for belastning af kloaker i forbindelse med skybrud og for Mølleåens vandgennemstrømning.</p> <p>Eleverne har arbejdet med en trelagsmodel for vandmagasiner for vandets kredsløb for Fyn, som model for området øst for hovedopholdslinjen.</p> <p>Eleverne har afstemt reaktioner for vand i ligevægt med kalk og for vand i ligevægt med kuldioxid.</p> <p>Eleverne har produceret en reklamefolder for Stavnsholt Rensningsanlæg målrettet husejere i anlæggets nærområde og besøgende gymnasieklasser.</p> <p>Der er arbejdet med problemer med udledning af lattergas fra landbrug og fra rensningsanlæg</p>
Omfang	10 moduler af 95 min.
Særlige fokus-	<b>2.1. Faglige mål</b>

<b>punkter</b>	<p>Eleverne kan efter forløbet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forholde sig til aktuelle geovidenskabelige problemstillinger inden for kerne- stofområdet</li> <li>- identificere, klassificere og fortolke rumlige og tidslige mønstre i geovidenskabelige sammenhænge blandt andet på baggrund af kort og geografiske informationssystemer</li> <li>- analysere et geovidenskabeligt problem ud fra forskellige repræsentationer af informationer</li> <li>- behandle empiriske data med henblik på at opstille og diskutere matematiske sammenhænge mellem variable</li> <li>- analysere og vurdere geovidenskabelige problemstillinger i en bredere samfundsmæssig og teknologisk sammenhæng med inddragelse af viden og kompetencer opnået i andre fag</li> <li>- formidle faglig viden, analyser, resultater og diskussioner, mundtligt og skriftligt henvendt til specifikke målgrupper</li> </ul> <p><b>2.2. Kernestof</b> <i>Vand, vandressourcer og deres udnyttelse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vandets kredsløb, vandbalanceligningen og modellering af grundvandsstrømme.</li> </ul> <p><i>Produktion, teknologi og energiresourcer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionen og dens afhængighed af teknologisk udvikling og ressourcegrundlag.</li> </ul> <p><b>2.3 Supplerende stof</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nitrogens kredsløb med fokus på spildevandsrensning og landbrug</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Holdundervisning, ekskursion og mindre gruppearbejde. Afsluttes med projektarbejde, hvor eleverne i grupper producerer reklamefolder.

Titel 4	<b>Intro til klima</b>
Indhold	<p><b><u>Bøger:</u></b>          Dansgaard, W: <i>Klima, Vejr og Menneske</i>, Geografforlaget 1987, s 7-17, 22-28 og 38-39          DHI: <i>Klima-ændringer– hvordan bliver det i Danmark</i>, 2014, s 3-20          Hartling, Niels: <i>Energiomsætning i atmosfæren</i>, Forlaget Frederikssund Arbejdsgruppen ApS, 1989, s 27-34(udleveret som kopi)          Jensen, Hans Birger: <i>Global opvarmning</i>, 1. udg, 2008 Isis, 52-53 (udleveret som kopi i NV)          Lykke-Andersen, Christensen, Jensen, Stelzner &amp; Olesen (red.): <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i>, 2. udg., 2007, Geografforlaget; side 147-148 og 157-160          Sanden, Elsebeth m.fl.: <i>Averdens Geografi</i>, Geografforlaget 2005, s 29-32 (udleveret som kopi)</p> <p><b><u>Artikler</u></b>          Kaas, Eigil &amp; Peter L Langen: "Drivhusgasser og deres betydning for klimaet", <i>Aktuel Naturvidenskab</i>, nr 4 , 2007</p> <p><b><u>Andet</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekskursion til DHI med oplæg om klimaforandringer og vand 31/1 2014</li> <li>- Forsøg med vands fordampningsvarme</li> <li>- Forsøg med vands smeltevarme</li> <li>- Forsøg med vand og granits specifikke varmekapacitet</li> <li>- Måling af solhøjden på toppen af skolen</li> <li>- Måling af IR ind- og udstråling samt kortbølget ind- og udstråling på toppen af skolen</li> </ul> <p>Der er arbejdet med at forstå den betydning som årstiden, tidspunktet på dagen, breddegraden, skydækket og afstanden til havet har for temperaturforholdene et givent sted på jorden.</p> <p>Desuden er der arbejdet med Föhnvinde og med vand som central omfordeler af energi på jorden.</p> <p>Endeligt er der arbejdet at forstå den naturlige drivhuseffekt, herunder skyernes betydning og betydningen af bølgelængden for forskellige drivhusgassers absorption. I den forbindelse er begrebet klimafølsomhed og feedbackmekanismer introduceret. I forbindelse med ekskursion til DHI er global opvarmnings konsekvenser for nedbør og havniveau behandlet</p> <p>I den forbindelse har eleverne arbejdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiomdannelser mellem stråling og termisk energi</li> <li>- Måling af solhøjden og beregning af dens betydning for indstrålingen ved forskellige breddegrader.</li> <li>- Jorden, atmosfæren og jordoverfladens energibalance og hvordan den er påvirket af albedo, forskellige drivhusgasser, skyer i forskellige højder samt solhøjden</li> <li>- Steffan Boltzmanns lov</li> <li>- At opstille en model der ud fra bl.a. den specifikke varmekapacitet og smelte</li> </ul>

	<p>og fordampningsvarme muliggøre beregning af hvor længe jordoverfladen er om at indstille sig i termisk ligevægt med atmosfæren i tilfælde af strålings ubalance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimazoner og plantebælter</li> </ul>
<b>Omfang</b>	18 moduler af 95 min.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<p><b>2.1. Faglige mål</b>  Eleverne kan efter forløbet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tilrettelægge, beskrive og udføre observationer og eksperimenter såvel i felten som i laboratoriet</li> <li>- analysere et geovidenskabeligt problem ud fra forskellige repræsentationer af informationer</li> <li>- behandle empiriske data med henblik på at opstille og diskutere matematiske sammenhænge mellem variable</li> </ul> <p><b>2.2. Kernestof</b>  <i>Vejr, klima og klimaændringer. Natur- og samfundsmæssige faktorer, der påvirker klimaet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimasystemet og det regionale vejr.</li> <li>- Jordens strålingsbalance og det elektromagnetiske spektrum.</li> <li>- Energiforhold ved temperatur- og faseændringer.</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Holdundervisning, forsøg og mindre gruppearbejde. Undervejs afleveres forsøgsrapporter og forløbet afsluttes med en mindre skriftlig prøve

Titel 5	<b>Vulkanisme og geologi</b>
Indhold	<p><b>Bøger:</b>  Brydensholt, Morten (m.fl.): Orbit 1, 2. udg. Systime: 1999, <b>HVILKE SIDER?</b>  Lykke-Andersen, Christensen, Jensen, Stelzner &amp; Olesen (red.): <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i>, 2. udg., 2007, Geografforlaget; side 28-31, 64-68, 75-84 og 90-91  Holm, Peter Martin: <i>Vulkaner</i>, Gyldendal: 2012, side 37-47 (udleveret som kopi)  Holm, Peter Martin: Vulkaner: Hvorfor smelter jorden?, i Hansen, Carsten Broder (red.): <i>Geoscience</i>, Københavns Universitet, GEUS, Aarhus Universitet, 2013, s 16-28</p> <p><b>Artikler</b>  Hillebrandt, Sybille: Geologi- ikke klima – skyld i masseudryddelse, <i>videnskab.dk</i> 10. november 2011  Spilde, Ingrid: Trekløver af vulkanudbrud forårsagede massedød, <i>videnskab.dk</i> 23. marts 2013</p> <p><b>WWW</b>  <a href="http://ansatte.uit.no/kare.kullerud/webgeology/webgeology_files/norwegian/platet_ektonikk.html">http://ansatte.uit.no/kare.kullerud/webgeology/webgeology_files/norwegian/platet_ektonikk.html</a>  <a href="http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology_files/norwegian/vulkaner.html">http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology_files/norwegian/vulkaner.html</a>  <a href="http://www.google.com/earth/index.html">http://www.google.com/earth/index.html</a></p> <p><b>Andet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horisont: Den islandske askesky, <i>DR</i> 19. april 2010</li> <li>• Stykke af moler med indslag af askelag</li> <li>• Profilbillede af glacialfoldet moler fra fur med indslag af vulkansk aske</li> </ul> <p>Der er i forløbet arbejdet med den 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 SiO<sub>2</sub> indholdet i forskellige typer magmaer, samt med gassers opløselighed i magma og med faseovergange for H<sub>2</sub>O. Modellen for vulkanudbrud er på et kvalitativt plan forklaret ud fra Archimedes lov.</p> <p>Vulkanudbruds betydning for masseuddøen og jordens klima på kort sigt er desuden behandlet.</p> <p>Der er arbejdet med at beregne den kinetiske og potentielle energi i magma, der slynges op i luften ved vulkanudbrud</p> <p>Desuden er der kort arbejdet med bjergkædedannelse om med forskellen mellem kollisionsbjergkæder, alpine bjergkæder, øbuer og oceanrygge samt med de norske fjelde som eksempel på nederoderet kollisionsbjergkæde</p> <p>Eleverne er introduceret til sedimentær bjergartsdannelse samt principperne i Stenos lov og det aktualistiske princip. Desuden er begreberne absolut og relativ datering introduceret</p>
Omfang	10 moduler af 95 min.
Særlige fokus-punkter	2.1. Faglige mål Eleverne kan efter forløbet:



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificere, klassificere og fortolke rumlige og tidlige mønstre i geovidskabelige sammenhænge blandt andet på baggrund af kort, geografiske informationssystemer og satellitdata</li> </ul> <p>2.2. Kernestof</p> <p>Jordens, livets og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jordens geologiske opbygning, den pladetektoniske model. Elementær seismologi, herunder jordskælv, og vulkaner.</li> <li>- Kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension.</li> <li>- Kraftbegrebet og Newtons love, herunder tryk, opdrift og gnidning.</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Holdundervisning og mindre gruppearbejde.

Titel 6	<b>Tsunamier og jordskælv</b>
Indhold	<p><b>Bøger:</b>  Hansen, Finn &amp; Hans Svankjær Jacobsen: <i>Naturligvis til gymnasiet</i>, 1. udg. 2007, Andri-co, side 62-73  Lykke-Andersen, Christensen, Jensen, Stelzner &amp; Olesen (red.): <i>Naturgeografi – Jorden og mennesket</i>, 2. udg., 2007, Geografforlaget; side 68-73 og 188-193  Rubin, Olivier: <i>Naturkatastrofer og samfund</i>, 2011, Gyldendal side 14-20</p> <p><b>Artikler</b>  Geus og Danmarks Rumcenter: <i>Den dynamiske jord – Sumatra jordskælvet der flyttede videnskaben</i>, 9-12 + 17-23. Findes på <a href="http://www.geus.dk/viden_om/ddj/ddj.pdf">http://www.geus.dk/viden_om/ddj/ddj.pdf</a>  Hansen, Niels: Danmarks stormsæson er kun lige begyndt, <i>dmi.dk</i> 4. december 2013  Lautrup, Benny: Tsunamiens fysik, <i>Kvant</i> marts 2005</p> <p><b>www</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology_files/norwegian/jordskjelv.html">http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology_files/norwegian/jordskjelv.html</a></li> <li>- <a href="http://www.google.com/earth/index.html">http://www.google.com/earth/index.html</a></li> <li>- <a href="http://www.dmi.dk/hav/maalinge/tidevand/">http://www.dmi.dk/hav/maalinge/tidevand/</a></li> <li>- <a href="http://flood.firetree.net/">http://flood.firetree.net/</a> (GIS-program der illustrerer havniveaustigninger)</li> <li>- <a href="http://earthquake.usgs.gov/">http://earthquake.usgs.gov/</a></li> <li>- <a href="http://www.dennis-rk.dk/graphics/system/indonesien/Animation/tsunami_dansk.swf">http://www.dennis-rk.dk/graphics/system/indonesien/Animation/tsunami_dansk.swf</a></li> </ul> <p><b>Andet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekskursion til DHI visning af bølgeanlæg (tsunamikasse 3 millioner) 31/1 2014</li> <li>• Forsøg med bølgers hastighed ved forskellig vanddybde (tsunamikasse 3000)</li> <li>• Forsøg med jordens tyngdeacceleration</li> <li>• Bølgen der rystede verden, BBC-program om Sumatra-tsunamien, 2005</li> <li>• Simulering i excel af en tsunami</li> <li>• Klip fra Kesenuma, Japan <a href="http://www.youtube.com/watch?v=iQfdl7y-blE">http://www.youtube.com/watch?v=iQfdl7y-blE</a></li> </ul> <p>Der er først og fremmest arbejdet med at forstå hvordan tsunamier opstår og hvorfor en tsunamibølge rejser sig når den nærmer sig land. I den forbindelse er der arbejdet med at belyse denne problemstilling ved hjælp af henholdsvis simpel computermodellering, 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. Desuden er der arbejdet med at tsunamiens energi men ikke hastighed aftager med stigende afstand til epicentret  I den forbindelse har eleverne bl.a. arbejdet med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generel bølgefysik herunder den generelle bølgeformel og interferens</li> <li>- Formlen for kinetisk energi, bl.a. i forbindelse med tsunamiers ankomst</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formlen for potentiel energi i forbindelse med tsunamiers dannelse</li> <li>- Formlen for lavvandsbølgers hastighed</li> <li>- Betydningen af havbundens hældning</li> <li>- Formlen for jordskælvs energi beregnet ud fra richterskalaen</li> <li>- De forskellige årsager til tsunamier</li> <li>- Forskellige typer jordskælv og deres placering i forhold til de forskellige pladegrænser</li> <li>- Forskellige forkastningstyper</li> <li>- Jordens tyngdeacceleration</li> </ul> <p>I anden omgang er der arbejdet med at forstå på hvilken måde naturmæssige og samfundsmæssige forhold spiller ind på hvor store tabstallene bliver i forbindelse med konkrete tsunamier. Eleverne har i den forbindelse i grupper sammenlignet Tsunamtra Tsunamien i 2004 med tsunamien der ramte Ishonomaki efter Honshu jordskælvet 11 marts 2011. I den forbindelse er der set på statens funktionsduelighed og på landes BNP/indbygger og befolkningstæthed</p> <p>Endelig har vi kort sammenlignet tsunamier med tidevandsbølger og talt om vandskaderne i forbindelse med stormen Bodil</p>
<b>Omfang</b>	17 moduler af 95 min.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	<p><b>2.1. Faglige mål</b>  Eleverne kan efter forløbet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forholde sig til aktuelle geovidenskabelige problemstillinger inden for kerne- stofområdet</li> <li>- identificere, klassificere og fortolke rumlige og tidlige mønstre i geovidenskabelige sammenhænge blandt andet på baggrund af kort, geografiske informationssystemer og satellitdata</li> <li>- tilrettelægge, beskrive og udføre observationer og eksperimenter såvel i felten som i laboratoriet</li> <li>- analysere et geovidenskabeligt problem ud fra forskellige repræsentationer af informationer og formulere en løsning af problemet gennem brug af en relevant model</li> <li>- behandle empiriske data med henblik på at opstille og diskutere matematiske sammenhænge mellem variable</li> <li>- analysere og fortolke strukturer og udviklingsprocesser i naturen og menneskets omgivelser</li> <li>- opstille og anvende et bredt udvalg af modeller til kvalitativ eller kvantitativ forklaring af geovidenskabelige fænomener samt diskutere modelleres gyldighedsområde og forholde sig kritisk til deres samfundsmæssige anvendelse</li> <li>- analysere og vurdere geovidenskabelige problemstillinger i en bredere samfundsmæssig og teknologisk sammenhæng med inddragelse af viden og kompetencer opnået i andre fag</li> <li>- demonstrere viden om fagets identitet og metoder</li> </ul> <p><b>2.2. Kernestof</b>  <i>Jordens, livets og landskabernes udviklingsprocesser og udviklingshistorie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jordens geologiske opbygning, den pladetektoniske model. Elementær seismologi, herunder jordskælv, og vulkaner.</li> <li>- Bølgefænomener og deres elementære egenskaber, herunder bølgelængde, frekvens, udbredelseshastighed, interferens og brydning.</li> <li>- Kinematisk beskrivelse af bevægelse i én dimension.</li> </ul> <p><i>Vand, vandressourcer og deres udnyttelse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetisk energi og potentiel energi i tyngdefeltet nær Jorden.</li> </ul> <p><b>2.3 Supplerende stof</b></p>

	- Tsunamier
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Holdundervisning, forsøg og mindre gruppearbejde. Ekskursion

<b>Titel 7</b>	<b>Vands tilstandsformer</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Litteratur:</b> Orbit 1, 2.udg. (1999) Martin Brydesholt m.fl.Systimes. 40-57</p> <p>Energiomsætning i Atmosfæren Niels Hartling, FAG (1989) s.27-34</p> <p><b>Kernestof</b></p>
<b>Omfang</b>	5x95 minutter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<p><b>Kompetencer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faglig viden/fordybelse</li> <li>• Kunne forklare og definere fysiske begreber.</li> </ul> <p><b>Særlige fokuspunkter i forløbet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indhøstning af faglig viden og fordybelse i fysiske problemstillinger.</li> <li>• Opstilling af, og måling på, elektriske kredsløb.</li> </ul> <p><b>Progression:</b></p> <p>Der tages udgangspunkt i simple elektriske størrelser, og slutes af med Ohms udvidede lov og potential.</p>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Eksperimentelt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemt c-værdi for vand og granit.</li> <li>• Bestemt vands specifikke fordampningsvarme og isens specifikke smeltevarme.</li> </ul> <p><b>Skriftligt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• c-værdi for vand og granit (rapport)</li> <li>• Vands specifikke overgangsvarme (rapport)</li> </ul>

<b>Titel 8</b>	<b>Sten fra rummet</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Litteratur:</b>  Universets Melodi  Henry Nørgaard m.fl. , Gyldendal (2001) s.26-32</p> <p>Artikel fra JP 28-6-2012: <i>Verdens største meteorkrater ligger på Grønland.</i></p> <p>Dinosaurernes uddøen, Tunguska begivenheden, meteorers hastighed.</p> <p>Set udsendelse om nedslaget ved Tunguska 1908.  Set udsendelse om opsamling af meteoritter på Antarktis  Arbejdet med opgave hvor størrelsen af en meteor beregnes ud fra nedfaldet af irridium.</p>
<b>Omfang</b>	7x95 minutter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilrettelægge eksperiment</li> <li>• Behandle empiriske data med henblik på at diskutere matematiske sammenhænge mellem variable.</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Eksperimentelt arbejde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøgelse af energibevarelse under et frit fald</li> <li>• Stålkugler i sand. Fundet sammenhæng mellem kinetisk energi og kraterdiameter.</li> <li>• Fundet kraterer og målt kraterdiameter på Google Earth.</li> </ul> <p><b>Skriftligt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frit fald. Bestemmelse af tyngdeaccelerationen og undersøgelse af den mekaniske energi. (Journal)</li> <li>• Studieretningsopgave om Chixulub-krateret</li> </ul>

<b>Titel 9</b>	Lys og andre bølger
<b>Indhold</b>	<p><b>Litteratur:</b> Orbit 2, 1.udg. (1997) Martin Brydensholt m.fl. Systemes. s.70-76, 79-83, 87-91, 95-107, 110-119, 126-144</p> <p>Brydning, totalrefleksion, gitterligningen, fotoelektrisk effekt, emissions- og absorptionsspektre, det elektromagnetiske spektrum. Lydbølger. Stående bølger. Set videoklip om Tacomabroen.</p> <p><b>Kernestof</b></p>
<b>Omfang</b>	10x95 minutter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Udføre eksperimenter</li> <li>• Behandle empiriske data med henblik på at diskutere matematiske sammenhænge mellem variable.</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Eksperimentelt arbejde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemmelse af bølgehastighed ud fra stående bølger</li> <li>• Måling af bølgelængde for forskellig slags lys.</li> </ul> <p><b>Skriftligt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stående bølger (Journal)</li> <li>• Måling af lysets bølgelængde (Rapport)</li> </ul>

<b>Titel 10</b>	Bevægelse
<b>Indhold</b>	<p><b>Litteratur:</b> Orbit 2, 1.udg. (1997) Morten Brydesholt m.fl.Systime s.244-267 Orbit 3, 1. udg. (2000) Morten Brydesholt m.fl.Systime s.95-102</p> <p>Bevægelse med konstant hastighed, bevægelse med konstant acceleration, luftmodstand, Reynolds tal.</p> <p>Numerisk løsning af bevægelsesligningerne ved hjælp af Excel for et frit fald med luftmodstand.</p>
<b>Omfang</b>	8x95 minutter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anvendelse af differentialregning</li> <li>• udførelse af forsøg</li> <li>• Behandle empiriske data med henblik på at diskutere matematiske sammenhænge mellem variable.</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Ekspérimentelt arbejde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøge om acceleratione på luftpudebanen adlyder Newton's 2. lov.</li> <li>• Undersøgelse af luftmodstanden på faldende muffinforme.</li> </ul> <p><b>Skriftligt arbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceleration på luftpudebanen (Journal)</li> <li>• Faldforsøg med muffinforme. (Journal)</li> </ul>



<b>Titel 11</b>	Studietur til Norge
<b>Indhold</b>	<p>Tre dages studietur til Norge.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forskellige bjergarter på Kolsås ved Oslo, og deres oprindelse.</li> <li>• Finde fossiler ved Slemmestad.</li> <li>• Mår vandkraftværk ved Rjukan</li> <li>• Gaustatoppen.</li> <li>• Thor Heyerdahls ekspeditioner: film og museet.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	10x95 minutter
<b>Særlige fokuspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysere og fortolke strukturer og udviklingsprocesser i naturen</li> <li>• Analysere og vurdere geovidenskabelige problemstillinger i en samfundsmæssig sammenhæng.</li> <li>• Formidle faglig viden</li> </ul>
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	<p><b>Feltarbejde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se på bjergarter på Kolsås</li> <li>• Finde fossiler ved Slemmestad</li> </ul> <p><b>Skriftligt arbejde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norge-rapport</li> </ul>