



Termin	Maj-juni 2025
Institution	VUC Lyngby
Uddannelse	HF2
Fag og niveau	Naturvidenskabelig faggruppe
Lærer(e)	Kim Pierri, Helle Schjødt, Adrian Thane Christensen
Hold	24x

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb i faget

Forløb 1	Tværfagligt forløb: Vand
Forløb 2	Tværfagligt forløb: Klima
Forløb 3	Tværfagligt forløb: Mad og energi
Forløb 4	Særfagligt forløb bio: Genetik
Forløb 5	Særfagligt forløb geografi: pladetektonik
Forløb 6	Særfagligt forløb kemi: syrer og baser, samt redoxreaktioner

Bøger:

Biologi: Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: Biologi i udvikling, Nucleus 2020. 2. udgave

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb

Forløb 1	Vand Omfang ca. 9-11 uger á 9 lektioner på 45 min
Forløbets indhold og fokus	Biologi: Der har været fokus på opbygningen af et økosystem, fotosyntese og respiration, nedbrydning, forurening af vand, samt cellers opbygning og funktion Kemi: Der har været fokus på opbygningen af atomet og det periodiske system, kemiske bindinger, molekylers opbygning og polaritet samt saltes opbygning og opløsning Geografi: Der har været fokus på grundvandet og forurening af denne, samt landskabsformer fra istiden
Faglige mål	• beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og/eller kemi • gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten • præsentere, vurdere og formidle data fra empiribaseret arbejde, herunder beskrive og forklare enkle sammenhænge mellem det empiribaserede arbejde og viden, modeller og metoder fra fagene • sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser • undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes. Herunder Anvende faglig viden og fagudtryk, naturvidenskabeligt fagsprog Udføre eksperimentelt arbejde, vurdere resultater Mundtligt som skriftligt arbejde Analysere figurer og data
Anvendt materiale.	Biologi: Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: Biologi i udvikling, Nucleus 2020. 2. udgave. • Det cellulære liv (p129) • Livets kendetegn (p139) • Liv trives næsten overalt på jorden (p140) • Celler (p142) • Prokaryote celler (p143) • Eukaryote celler (p144) • Økologi - globalt og lokalt (p136) • Energi i et økosystem (p267) • Fotosyntese (p268) • Fødekæder- og net (p269) • Respiration (p270) • Nedbrydning (p272) • Abiotiske og biotiske faktorer (p273) • Livet i vandløbene (p279)

- [Tilpasning til strøm \(p280\)](#)
- [Niche \(p281\)](#)
- [Iltoptagelse \(p282\)](#)
- [Biodiversitet \(p274\)](#)

Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: Biologi i udvikling, Nucleus, 1. udgave.

- N-kredsløbet (Side 33-35)

Katrine Hulgard, Caroline-Marie Vandt Madsen: Biologibogen C, Systime, 2018, 1. udgave.

- Tema: Søen (Side 218-227)

Supplerende materiale:

<https://videnskab.dk/naturvidenskab/forsker-regnorme-er-vigtigere-end-pandaer/>

Eksperimentelt arbejde:

- Mikroskopering af en plante- og dyrecelle
- Osmose i kartoffel
- Undersøgelse af Bursø ved brug af makroindexmetoden

Kemi: Kemi: Helge Mygind mfl. Basiskemi C, 3. udgave Praxis Forlag A/S 2022

Kernestof og supplerende stof:

Kemiske formler og reaktionsskemaer: s. 7-17

Periodisk system, Ædelgasserne s. 18-28

Kemiske forbindelser: 31-33, 55-60

Ionforbindelser 34-39

Saltes egenskaber 41-47

Skæve molekyler 67-75

Molekyler, 8 elektroner 53, 56-61

Skæve (polære) molekyler 67-75

Forsøg - kemi:

Will it mix?, saltes egenskaber del A (opløsning af salt i vand) og B (fældningsreaktioner)

Geografi:

Vandets kredsløb, bæredygtighed og Økologisk produktion

<https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=351#c872>

Vandforurening <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=357> og

<https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=355>

Vandbalanceligningen og nedsivning <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=353>

og <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=354>

Istider: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=305> og Istiden i Danmark: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=306>

Landskabstyper fra istiden: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=307>

Isostasi og eustasi <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=308>

Danmarks jordbund: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=310>

Jordbundens opbygning: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=311>

Jordbundstyper i Danmark: <https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=312>

Dokumentarer og videoklip:

Forureningens historie (4) - Vandet er giftigt (DR2, 2003)

Grundvandet i Danmark https://youtu.be/9T4PeoGHJ_o?si=Qh5cq4X2CgfFmzGB

Undervisningslokalet: Vandets kredsløb

<https://www.youtube.com/watch?v=2CZaKOWIKwc>

Undervisningslokalet: nedsivning <https://www.youtube.com/watch?v=3glFkeG41DQ>

Grundvand: https://youtu.be/l_Y_uyDmiqY

Forurening i dit grundvand: <https://youtu.be/INgp2h1pbGc>

Danmarks og Istiderne: <https://youtu.be/LhMWmo1Y8CI>

Årets gang i økologien: https://youtu.be/UFx_zl273Qk

Danmark og istiderne <https://www.youtube.com/watch?v=LhMWmo1Y8CI>

Randmoræne <https://www.youtube.com/watch?v=Dz7qFXnc7RI>

Tunneldal <https://www.youtube.com/watch?v=tWHT5Sy-lPI>

Tunnelåse <https://www.youtube.com/watch?v=-TXjPjcup40>

Smeltevandeslette

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=g8D_8Oubzy4

Dødis https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=7qcWqwzXyo4

Ledeblokke https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=aF1AZb-Hfn4

Det Danske Istidslandskab - Bundmorænen: <https://www.youtube.com/watch?v=-gFFHFsx8XU>

På baggrund af undervisningsforløbet skal eleverne opnå en viden om og kunne forklare:

- Bæredygtighed og økologi
- Vandets kredsløb
- Grundvand og dets dannelse
- Punkt og fladeforurening
- Pesticid og nitrat forurening
- Økologisk og konventionel produktion
- Istider og jordbund
- Kvælstof kredsløbet
- Permeabilitet og Porøsitet

Øvelse:

- Landskabsanalyse omkring Buresø med hensyn til forureningskilder
- Nedsivningsøvelsen

Fællesfaglige forløb:

Ekskursion til Bagsværd sø, Furesø og Buresø. Undersøgelse af landskaber, makroindeks,

	sigtedybde, sammenligning af plantebælter i de tre søer
Arbejdsformer	Opgaveløsning, laboratorieundersøgelser, forsøgsrapporter, fremlæggelser

Forløb 2	Klima og energi Omfang ca. 9-10 uger á 9 lektioner på 45 min
Forløbets indhold og fokus	Biologi: Der har været fokus på carbons kredsløb, påvirkning af klimaet, blodkredsløbet og aerobt og anaerobt arbejde Kemi: Der har været fokus på carbonhydrider, forbrænding af carbonhydrider samt alkoholer. Der har været fokus på reaktionsskemaer og afstemning, og beregninger (m, n, M) Geografi: Der har været fokus på klimaer og konsekvenser af klimaændringer
Faglige mål	• beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og/eller kemi • gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten • sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser • undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes. • udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer Herunder Anvende faglig viden og fagudtryk, naturvidenskabeligt fagsprog Udføre eksperimentelt arbejde, vurdere resultater Mundtligt som skriftligt arbejde Analysere figurer og data
Anvendt materiale.	Biologi: Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: Biologi i udvikling, Nucleus 2020. 2. udgave. • Energi i et økosystem (p267) • Fotosyntese (p268) • Respiration (p270) • Carbon kredsløbet (p275) • Blodkredsløbet (p193) • Hjertets opbygning og funktion (p195) • Lungekredsløbet (p196) • Hjerteklapper (p197)

- [Kranspulsåren og blodprop i hjertet \(p198\)](#)
- [Sinusknuden \(p199\)](#)
- [Hjertets arbejdssevne - puls og slagvolume \(p200\)](#)
- [Den maksimale puls \(p201\)](#)
- [Hjertet hos hvirveldyr \(p202\)](#)
- [Kroppens blodkarnet \(p203\)](#)
- [Kondition og energiproduktion \(p178\)](#)
- [Respiration \(p179\)](#)
- [Aerob og anaerob energiproduktion \(p190\)](#)
- [Konditionstræning \(p205\)](#)
- [Anaerobt arbejde og træning \(p206\)](#)

Katrine Hulgard og Caroline-Marie Vandt Madsen: *Biologibogen C*

- Lungerne side 107-110

Niels Søren Hansen, Grethe Hestbech, Ingelise Kahl, Lisbet Marcussen, Hans Marker: *Biologibogen* (Systime 2005)

- Side 96-97 Blodet og stofudveksling mellem blod og celler

Videoer

[Arteries and Veins](#)

Forsøg:

Fotosyntese og respiration

Måling af puls og blodtryk

Vitalkapacitet

Kemi: Kemi: Helge Mygind mfl. Basiskemi C, 3. udgave Praxis Forlag A/S 2022

Kernestof og supplerende stof:

Mængdeberegninger 79-79 midt, 82, 83-87, 89-93

Organiske forbindelser 117-127

Org. forb. med O-atomer 144-147

Forsøg

Natrons omdannelse

Fremstilling af ethanol

Forsøg forbrænding af stearinlys

Geografi:

Strålingsbalance og Albedo <https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=332>,
<https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=333> og
<https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=336>

Udviklingen af den globale temperatur og drivhus effekten

<https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=338> og
<https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=339>

	Kulstofkredsløbet og tilbagkoplingsmekanismer: https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=716, https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=717 og https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=720 Konsekvenserne af klimaforandringerne: https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=721, https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=722 og https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=723 Hydrotermfigurer, Klimazoner og plantebælger: https://naturegeografiportalen.systime.dk/?id=350 og udleveret pdf om tolkning af Hydrotermfigurer. Lå tidligere her: https://hval.dk/web/bruger/poul0134/klima/hydrotermfigurer/analyse_af_hydrotermfigurer/ (nu som pdf) https://nyheder.tv2.dk/klima/2024-02-11-havstroem-naermer-sig-et-tipping-point-kan-faa-konsekvenser-for-menneskeheden Dokumentarer og klip: Klodens Kræfter - Atmosfæren VidenOm: De 3 ispoler del 2 Sådan er olie og gas blevet dannet: https://youtu.be/IKzPTAc9gno Sådan er kul blevet dannet: https://youtu.be/DPrWYcCW2yo Vendepunkter for klimaet - afsnit 2 om Grønland (fra minut 00-32 og 46-50) På baggrund af undervisningsforløbet skal du opnå en viden om og kunne forklare: • Atmosfæren • Hydroterm figurer • Drivhuseffekten • Jordens energibalance • Kulstofkredsløbet • Grønlandspumpen • Energiresurser • Havstigninger i forbindelse med global opvarmning • Tilbagekoplingsmekanismer • CO₂ neutralitet Øvelser: - Tolkning af Hydroterm figurer - Grønlandspumpen - 400.000 temperatur og CO₂ i atmosfæren - Havstigninger i forbindelse med global opvarmning - Konvektionskammer Fællesfaglige problemstilling: Klimaopgave.
Arbejdsformer	Opgaveløsning, laboratorieundersøgelser, forsøgsrapporter

Forløb 3	Mad og energi Omfang ca. 8-9 uger á 9 lektioner på 45 min
Forløbets indhold og fokus	Biologi: Der har været fokus på næringsstoffer og energi i maden, fordøjelse og enzymer, åndedrætssystemet og blodkredsløbet Kemi: Der har været fokus på fedtstoffer i kosten Geografi: Der har været fokus på Demografisk transition og befolkningspyramider
Faglige mål	• beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og/eller kemi • gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten • sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser • undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes. • udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer Herunder Anvende faglig viden og fagudtryk, naturvidenskabeligt fagsprog Udføre eksperimentelt arbejde, vurdere resultater Mundtligt som skriftligt arbejde Analysere figurer og data
Anvendt materiale.	Biologi: Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: Biologi i udvikling, Nucleus 2020. 2. udgave. • Kost og sundhed (p131) • Kostens energigivende stoffer (p167) • Monosaccharider (p172) • Disaccharider (p173) • Polysaccharider (p174) • Kostfibre og præbiotika (p175) • Proteiner (p176) • Lipider (p177) • Mineraler, vitaminer og vand (p168) • Motion, kropsvægt og livsstil (p207) • BMI (p296) • Fra en sund krop til spiseforstyrrelse (297) • Overvægt er naturligt, men bør alligevel undgås (p298) • Drop slankekur (p299) • Motion som livsstil (p300) • Fordøjelsen (p169)

- [Mund og spiserør \(p183\)](#)
- [Mavens funktion \(p184\)](#)
- [Bugspytkirtlens funktion \(p185\)](#)
- [Tyndtarmens funktion \(p186\)](#)
- [Næringsstofferne optagelse \(p187\)](#)
- [Tyktarmens funktion \(p188\)](#)
- [Enzymer \(p145\)](#)
- [Reaktionshastighed \(p146\)](#)
- [Hurtige og langsomme carbohydrater \(p170\)](#)
- [Diabetes](#)

Supplerende stof:

Artikler:

- <https://altomkost.dk/>

Forsøg:

- Forsøg med enzymet bromelin,
- Opgave om kost og ernæring

Kemi:

Kernestof og supplerende stof:

Organiske forbindelser 117-127

Org. forb. med O-atomer 144-147

Kemi: Kim Bruun mfl. ISISC kemi, 3. udgave A/S 2010: Fedtstoffer 172-173

Forsøg

Fedt I chips

Geografi:

Global befolkningstilvækst og Befolkningsbalanceligningen

<https://naturgeografiportalen.systeme.dk/?id=365>

Den demografiske transitionsmodel <https://naturgeografiportalen.systeme.dk/?id=764> og

<https://naturgeografiportalen.systeme.dk/?id=765>

Befolkningspyramider <https://naturgeografiportalen.systeme.dk/?id=766>

Ulande og Sundhed "Ulandsmedicin" i Den Store Danske

<https://denstoredanske.lex.dk/ulandsmedicin>

Ilande og Sundhed: Alverdens Geografi s. 92-96 (udleveret som pdf)

Befolkningsligningen: uddrag fra Alverdens Geografi s. 83

På baggrund af undervisningsforløbet skal du opnå en viden om og kunne forklare:

- Befolkningspyramider (konstruere, læse og tolke)
- Fødselshyppighed, dødelighed og befolkningsvækst
- Den demografiske transitionsmodel
- Danmarks befolkningsudvikling de sidste 250 år
- Sundhed
- Eksogene og endogene sygdomme

	TV-Dokumentar: Videnom: Befolkningstallet falder (sendt 25/9 - 09) Ted foredrag af Hans Rosling: Global population growth, box by box http://www.ted.com/talks/hans_rosling_on_global_population_growth#t-28519 Ted foredrag: Hans Rosling viser den bedste statistik du nogensinde har set https://www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen?language=da Øvelser: - Demografisk Transition og befolkningspyramider med udgangspunkt i hjemmesiden http://populationpyramid.net/ - Tolkning af Demografisk Transition – Danmark - Befolkningssligningen (Øvelse med data fra statistikbanken)
Arbejdsformer	Opgaveløsning, laboratorieundersøgelser, forsøgsrapporter

Forløb 4	Særfagligt forløb biologi: Genetik Omfang ca. 6 uger á 3 lektioner på 45 min
Forløbets indhold og fokus	Biologi: Der har været fokus på kromosomer og nedarvning samt stamtavler, opbygningen af DNA og genteknologi.
Faglige mål	• beskrive enkle problemstillinger af især særfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi • gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten • sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser • undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes. • udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer Herunder Anvende faglig viden og fagudtryk, naturvidenskabeligt fagsprog Udføre eksperimentelt arbejde, vurdere resultater Mundtligt som skriftligt arbejde Analysere figurer og data
Anvendt materiale.	Biologi:

	Marianne Frøsig, Kirsten Hede, Frank Grønlund Jørgensen og Paul Paludan-Müller: <i>Biologi i udvikling</i> (e-bog), Nucleus 2020. 2. udgave. • På opdagelse i generne (p133) • DNA (p208) • Det centrale dogme (p180) • Proteinsyntesen (p182) • På opdagelse i generne (p133) • Kromosomer (p210) • Karyotype (p213) - bemærk: kun indtil kromosomtalsanomalier • Genetik - Modeller for nedarvning (p211) • Fænotype (p214) • Nedarvningsmønstre for monogene egenskaber (p218) • Mendels 1. lov kaldes også for kønscelleloven (p219) • Krydsningsskemaer (p220) Katrine Hulgard, Caroline-Marie Vandt Madsen: Biologibogen C, Systime, 2018, 1. udgave. • Blodtyper (Side 115-117) • Gensplejsning (p547) Artikel: "20 år med det humane genom – gennem op og nedture" Af Kristian Sjøgren, Aktuel naturvidenskab nr 3, 2024 Forsøg: Blodtypebestemmelse
Arbejdsformer	Opgaveløsning, laboratorieundersøgelser, forsøgsrapporter

Forløb 5	Særfagligt forløb Geografi: Pladetektonik
Forløbets indhold og fokus	Geografi: Der har været fokus på jordens historie og pladetektonik.
Faglige mål	Geografi: Jordens og landskabernes processer
Anvendt materiale.	Kernestof Big Bang: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=199 Livets opståen: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=200 Jordens opbygning: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=201 Den pladetektoniske model i dag: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=203 Pladerandene: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=204 Vulkanisme: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=301 Forskellige vulkantyper: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=302 Hvad er et jordskælv? https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=298 Jordskælvsstyrke: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=299 Det Geologiske kredsløb: https://naturgeografiportalen.systime.dk/?id=206

	Bjergarterne (pdf, lå tidligere her www.frberg-hf.dk/intranet/geo/geologi/bjergarterne.htm) Empirisk arbejde: - Identificere pladegrænser på Google-maps - Pladegrænser, jordskælv og vulkantyper i GO Atlas - Opdeling af bjergarter i metamorfe, magmatisk og sedimentære bjergarter - Herunder er Konvektionsforsøget i Klimaforløbet også relevant. - Remulade og ketchup vulkaner På baggrund af undervisningsforløbet skal du opnå en viden om og kunne forklare: - Pladetektonik - Pladerande - Jordens indre opbygning - Jordskælv - Vulkaner - Sedimentære, metamorfe og magmatiske bjergarter - Det geologiske kredsløb
--	--

Forløb 6	Særfagligt forløb biologi: kemiske mængdeberegninger og reaktioner Omfang ca. 5 uger á 3 lektioner på 45 min
Forløbets indhold og fokus	Kemi: Der har været fokus på stofmængde, masse, molarmasse, beregning ved reaktioner, syre-basereaktioner, redoxreaktioner (lidt).
Faglige mål	• beskrive enkle problemstillinger af såvel enkel- som fællesfaglig karakter ved anvendelse af viden, modeller og metoder fra biologi, geografi og/eller kemi • gennemføre og dokumentere empiribaseret arbejde af kvalitativ og kvantitativ karakter under hensyntagen til sikkerhed i laboratoriet og i felten • sætte lokale natur- og samfundsmæssige forhold ind i en regional eller global sammenhæng og forstå globale processers lokale konsekvenser • undersøge problemstillinger samt udvikle og vurdere løsninger, hvor fagenes viden og metoder anvendes. • udtrykke sig mundtligt og skriftligt ved brug af fagenes begreber og repræsentationer Herunder Anvende faglig viden og fagudtryk, naturvidenskabeligt fagsprog Udføre eksperimentelt arbejde, vurdere resultater Mundtligt som skriftligt arbejde Analysere figurer og data
Anvendt materiale.	Lærebog: Kemi: Helge Mygind mfl. Basiskemi C, 3. udgave Praxis Forlag A/S 2022 <i>Kernestof:</i>

	Beregninger i blandinger 101-101 midt, 104-107 (3 øverste linjer), 109-111 Kemiske reaktioner - Syrer og baser, pH (def) 153-160 Kemiske reaktioner - Syrer og baser, pH (def) 160-166 Dannelse af ioner redoxreaktioner, 173-177 Forsøg: Hvilken farve har rødkål? Sure citroner og appelsiner Sølvfabrikken Brintraket
Arbejdsformer	Opgaveløsning, laboratorieundersøgelser, forsøgsrapporter