

Læreplan for Naturfag

A: Formål og Introduktion

Formålet for undervisningen i naturfag

(Jf. § 30 i Hjemmestyrets bekendtgørelse om trinformål samt fagformål og læringsmål for folkeskolens fag og fagområder.)

Formålet med undervisningen er, at eleverne tilegner sig grundlæggende naturfaglige begreber og arbejdsmetoder og opnår forståelse af naturfaglige sammenhænge. Eleverne skal opnå færdighed i at indsamle og vurdere data og i at iagttage, beskrive og finde mulige forklaringer på fænomener gennem brug af forskellige former for redskaber, eksperimentelt udstyr og elektroniske hjælpemidler. Eleverne skal erhverve sig viden, som gør dem i stand til at tage ansvar for egen og andres sikkerhed og helbred, og som giver dem baggrund for at handle ansvarligt i forhold til lokale og globale miljøspørgsmål.

Stk. 2. Undervisningen skal styrke elevernes interesse for at udforske deres omgivelser og tilskynde dem til at bruge deres fantasi, intellekt og kreativitet til undersøgende, eksperimenterende og problemløsende aktiviteter samt give dem baggrund for at foretage et bevidst valg af værktøjer og metoder. Eleverne skal opleve, at undervisningen giver dem redskaber til at udføre praktiske gøremål i dagligdagen og grundlag for at tage personlig stilling til forbrugs- og miljøspørgsmål. Undervisningen skal give eleverne grundlag for at udvikle deres bevidsthed om de muligheder, faget indeholder, og gøre dem i stand til at tage medansvar for egen læring.

Stk. 3. Undervisningen skal give eleverne grundlag for at anvende naturfaglige begreber og beskrivelsesformer som et naturligt udtryksmiddel i kommunikationen med andre mennesker.

Stk. 4. Eleverne skal opnå kendskab til naturfagernes og teknologiernes historie samt udvikle forståelse af disse områders betydning for både nutidige og fremtidige samfund. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne engagerer sig i, tager stilling til og føler ansvar for spørgsmål, der vedrører udnyttelsen af natur og ressourcer samt de deraf følgende konsekvenser for miljø og levevilkår.

Bemærkninger til formålet

Skolefaget "naturfag" har en række træk og emneområder til fælles med egentlige naturvidenskabsfag som geografi, fysik, kemi, biologi og astronomi.

Skolefaget "naturfag" er imidlertid underordnet folkeskolens almene formål og adskiller sig derfor i sit sigte fra videnskabsfagene.

Disse forhold afspejles i opdelingen af fagformålene i 4 stykker. De 4 stykker anlægger forskellige synsvinkler, som alle er lige vigtige, og som derfor alle må få indflydelse på planlægningen af undervisningen igennem hele skoleforløbet.

Stk. 1 (Faglige mål)

Dette afsnit omhandler de egentlige faglige mål, som i alt væsentligt svarer til videnskabsfagernes synsvinkel.

Stk. 2 (Personlige mål)

Dette afsnit omhandler mål, der sigter mod elevens personlige udvikling. Eleverne skal erhverve sig en omfattende faglig viden, men denne viden bliver dog først meningsfuld, når den enkelte elev oplever sammenhæng mellem sin dagligdag og den naturfaglige viden.

Stk. 3 (Interpersonelle mål)

Dette afsnit omhandler mål, som sigter imod at gøre eleven i stand til at kommunikere med andre mennesker både lokalt og globalt.

Stk. 4 (Samfundsmæssige mål)

Dette afsnit indeholder mål, der sigter imod at gøre eleven i stand til at optræde som et aktivt medlevende og ansvarligt medlem af et demokratisk samfund.

Fagets placering

Der undervises i naturfag på alle trin og årgange.

På yngstetrinnet og på mellemtrinnet finder undervisningen sted som ikke-fagdelt undervisning inden for rammerne af et fag, naturfag.

På ældste trin undervises der særskilt i biologi, fysik/kemi og naturgeografi.

En del af tidligere læseplaners faglige indhold genfindes også i nærværende læreplan for naturfag, f.eks. anskuelsesundervisning og forskellige tværfaglige aktiviteter i forskolen og biologi, fysik/kemi og en del af geografiundervisningen i hovedskolen og overbygningen.

Det nye indhold i læreplanen falder først og fremmest inden for flg. 4 områder:

1. En stærk betoning af, at naturfagene har nogle fælles grundlæggende fagsyn og arbejdsmetoder, som tydeligst kommer til udtryk i læreplanens afsnit om naturfaglige arbejdsmetoder. Af denne grund er undervisningen på yngstetrinnet og mellemtrinnet tilrettelagt som ikke-fagdelt undervisning.
2. En stærkere fokusering på elevernes manuelle, aktivt undersøgende og eksperimenterende arbejde inden for de naturfaglige områder.
3. Et ønske om at eleverne indføres i disse fagsyn og arbejdsmetoder allerede fra skolestarten.
4. En tydeligere skelnen mellem de egentlige naturfaglige emneområder og emneområder af mere samfundsmæssig karakter.

Herefter falder f.eks. naturgeografi inden for det naturfaglige område, mens kulturgeografi skal findes inden for det samfundsfaglige område, ligesom menneskets anatomi og fysiologi falder inden for det naturfaglige område, mens sundhedslære og seksualvejledning hører til området personlig udvikling.

Fagenes grænseområder

En del fagligt stof og en del elevaktiviteter vil med stor rimelighed kunne tages op i flere forskellige af skolens fag, f.eks. elevernes arbejde med måling og metersystemet, som dels indgår som en vigtig del af skolens matematikundervisning, dels som en vigtig del af de naturfaglige arbejdsmetoder. Lignende overvejelser kan gøres i forbindelse med geografiundervisningen, hvor det f.eks. kan være vanskeligt at afgøre, om det er kulturelle eller naturbetingede forhold, der bestemmer, hvilken slags husdyr der holdes i et bestemt geografisk område.

Det er hverken muligt eller ønskeligt at trække skarpe grænser mellem de forskellige fagområder. Det skal derimod anbefales, at de implicerede lærere arbejder på tværs af fagene. Et sådant samarbejde vil dels kunne åbne elevernes øjne for sammenhængene mellem skolefagene, dels give de implicerede lærere en ny synsvinkel på deres respektive fagområder.

Læringssyn og arbejdsmetoder

Elevernes forskellige kompetencer og læringsstrategier

Da alle elever har deres egen individuelle måde at lære på, er det vigtigt, at undervisningen i naturfag tilbyder et alsidigt udvalg af metoder og arbejdsformer, så alle elever bliver interesserede og får udbytte af undervisningen.

Eleverne skal være aktivt involverede i at stille spørgsmål, gennemføre undersøgelser, foretage observationer, bearbejde data og vurdere data gennem praktisk arbejde med konkrete materialer og objekter. Undervisningen skal give eleverne muligheder for i samarbejde at opstille hypoteser, forklare, løse problemer, planlægge eksperimenter og opstille modeller.

Desuden er det vigtigt, at eleverne får mulighed for at fremlægge deres undersøgelsesresultater ved at bruge flere forskellige kompetencer, f.eks. sproglige udtryk, tegninger, rumlige modeller, matematiske modeller, talværdier og grafer, logisk tænkning, imitation, kropslige udtryk, samarbejde med andre og musikalsk-rytmiske udtryk.

Naturfag kan således give eleverne muligheder for at anvende alsidige arbejdsformer og udtryk, og dette forhold bør udnyttes både af hensyn til opnåelsen af de rent naturfaglige mål og af hensyn til elevernes almene udvikling.

Undervisningens tilrettelæggelse

Af hensyn til overskueligheden er de naturfaglige læringsmål kategoriseret og ordnet strengt systematisk. Imidlertid bør den daglige undervisning normalt tilrettelægges i form af relativt lange perioder, hvor der arbejdes med brede emner, der på samme tid omfatter læringsmål fra flere forskellige kategorier, afvekslende med kortere perioder, hvor der kan fokuseres på specifikke arbejdsmetoder eller andre snævert afgrænsede mål.

F.eks. er et af læringsmålene på yngstetrinnet, at eleverne kender månedernes navne. Denne færdighed bliver dog først meningsfuld, når eleverne kan bruge månedernes navne i forbindelse med beskrivelse af årstider, solens gang på himmelen, vejr, planteliv, trækfugle, fiskeri, højtider m.m.

Undervisningen i naturfag bør ikke forgå som klasseundervisning i enkeltstående 45 minutters lektioner. Det anbefales, at der etableres "værksteder" med plads til par- og gruppearbejde og god tid til at fordybe sig. Det kan være hensigtsmæssigt at være flere undervisere ad gangen. Nogle af værkstederne vil kun kunne fungere på bestemte årstider. F.eks. vil det være naturligt at have et astronomi-værksted, når der er stjerner på himlen i skoletiden og et planteværksted, når der er lys nok.

I nogle perioder, for eksempel 4 perioder om året, kan eleverne arbejde med nogle brede emner i flere timer hver dag, i andre perioder kan værkstederne blot stå parate, når eleverne får brug for at undersøge bestemte ting. I planlægningen af dette, må der tages hensyn til lokale forhold og muligheder.

Mange af de naturfaglige undersøgelser strækker sig over lang tid, og derfor må hver elev have en arbejdsmappe, som skal vedligeholdes og udbygges gennem flere år. Kun på denne måde vil eleverne kunne få glæde af tidligere observationer og overvejelser. På de yngre trin hjælper læreren eleverne med at skrive korrekt dato og andre vigtige fakta på de enkelte optegnelser i mappen. Mappen udgør desuden samtidig en vigtig kilde til evaluering af elevens individuelle, skriftlige arbejde.

Dobbeltheden i naturfagsundervisningen

Undervisningen i naturfag er dobbelt i sit sigte, da der skal arbejdes med at anvende naturfaglige metoder på naturfaglige emner. Elever og lærer skal derfor være opmærksomme både på metoden og på emnet.

Man kan ikke arbejde med et emne uden at anvende en eller anden metode. Tilsvarende kan man ikke anvende en metode uden at anvende den på et eller andet emne. For eksempel kan man ikke kigge i en kikkert uden at kigge på noget. Den der bruger kikkerten må derfor være opmærksom både på kikkerten og på den ting, der skal undersøges med kikkerten.

Når kikkerten introduceres i undervisningen vil det i lang tid være selve kikkerten, som er det interessante for eleverne, men senere i forløbet skal eleverne gerne være blevet så fortrolige med kikkerten, at de kan rette deres opmærksomhed mod den ting, de gerne vil undersøge med kikkerten. Øvede brugere af en kikkert vil som regel kun være opmærksomme på kikkerten i de tilfælde, hvor der opstår vanskeligheder ved anvendelsen, hvis glassene dugger, eller hvis den er forkert indstillet.

Man kan udtrykke det på den måde, at brug af kikkerten i begyndelsen vil være et emne, men efterhånden som eleverne bliver fortrolige med det, kan brug af kikkerten blive en metode. Tilsvarende overvejelser kan gøres gældende for alle arbejdsmetoder og øvrigt udstyr.

Naturfagsundervisningen skal dels sigte mod, at eleverne bliver opmærksomme på, hvordan de kan skaffe sig viden, dels mod, at de lærer ganske bestemte fakta.

Naturfagenes udtryksformer

Det er et vigtigt mål for naturfagsundervisningen, at eleverne får adgang til de store mængder af naturfaglig viden, der eksisterer i verden. For at få adgang til denne verdensomspændende viden er det nødvendigt, at eleverne mestrer naturvidenskabens udtryksformer, forstået i videste forstand som alle de metoder, der kan anvendes til at kommunikere naturfaglige begreber og oplysninger fra en person til en anden.

Undervisningen skal således lægge vægt på at eleverne dels erhverver sig naturfaglig viden, dels får øvelse i at fortælle om eller på anden måde delagtiggøre andre i deres naturfaglige arbejde.

De fysiske rammer for naturfagsundervisningen

Vedrørende indretning af lokaler til naturfagsundervisningen henvises til appendiks C1.

Naturfaglig terminologi

De sproglige traditioner

Nutidens grønlandske teknologi bygger først og fremmest på vestlige traditioner, og folkeskolens undervisning i naturfag finder derfor sted inden for tilsvarende rammer.

I Europa har de latintalende kirke- og universitetsfolk i mange hundrede år spillet en vigtig rolle for udviklingen af sproglige udtryk i samspillet mellem videnskab, teknologi og dagligliv. I de europæisktalende lande er videnskab, teknologi og befolkningens dagligsprog således udviklet side om side gennem disse mange hundrede år.

I grønlandsk er der endnu ikke på samme måde fastlagt traditioner for en bestemt sprogbrug inden for de fleste naturvidenskabelige områder. Det er derfor som regel den enkelte underviser eller oversætter, der står med ansvaret for at vælge, hvilke udtryk der skal anvendes i folkeskolen; et forhold der sætter både undervisere og oversættere i en vanskelig situation.

Konflikt mellem dagligsprog og fagligt sprog

Dansk og grønlandsk dagligsprog anvender ordene "varmt" og "koldt" som udtryk for menneskers sanseindtryk. Naturvidenskabens sprog anvender ordene "temperatur" og "grader".

Dagligsprogets "en kop kold kaffe" kan således beskrive kaffe, som naturvidenskaben vil beskrive som 35°C, mens dagligsprogets "en varm sodavand" måske kan være en sodavand, der er 25°C.

I naturvidenskabelig forstand er den "varme sodavand" altså koldere end den "kolde kaffe", henholdsvis 25°C og 35°C.

Et konkret eksempel

Nedenstående eksempel er hentet fra bogen "Oqorsaaneq - Isolering" fra 1987, en grønlandsk fysikbog for folkeskolens 7. - 9. klassetrin. Bogen er skrevet på dansk og derefter oversat til grønlandsk. Eksemplet er valgt for at vise, hvor vanskelig en opgave det kan være for oversætteren på samme tid at opfylde alle krav til en sproglig og naturfaglig korrekt oversættelse.

I bogens kapitel 2, termometrets brug, introduceres en klassisk naturvidenskabelig problemstilling: *Det, vi kan erfare direkte med vore sanser, svarer ikke altid til det, vi kan måle med et måleapparat.*

Kapitlets danske tekst introducerer proceduren for at måle en temperatur: i dette tilfælde ved at anbringe et termometer et passende sted og derefter aflæse et tal på termometerskalaen. Denne procedure er altid den samme - uafhængig af det forventede måleresultat, og proceduren er den samme, hvad enten et menneske vil synes, at den målte genstand er "varm" eller "kold", eller om målingen foretages på en person, der enten er rask eller har feber.

Kapitlets danske tekst introducerer desuden den naturvidenskabelige konvention, at måleresultater skal udtrykkes som tal med en benævnelse, f.eks. "100°C".

Den grønlandske oversættelse anvender udelukkende grønlandske gloser, og har således ikke brugt de internationale udtryk: "*termometer*" som betegnelse for et måleinstrument, "*temperatur*" for egenskaben samt "*grader*" - "*°C*" som benævnelse for måleresultatet.

I den grønlandske tekst anvendes disse oversættelser:

Termometer oversættes som kiassusersiut = "varmemåler"

Lægetermometer oversættes som kissarnersiut = "febermåler"

Måleapparatet "termometer" har således fået 2 forskellige betegnelser på grønlandsk, og det er den målte genstand, der har været afgørende for, om det er den ene eller den anden grønlandske betegnelse for måleapparatet, der anvendes.

Et par eksempler fra teksten (side 14 og 15) kan belyse andre af oversættelsesproblemerne:

- 1) *Tag termometret med udendørs, og mål, hvilken temperatur sneen har derude =*
- 1) *Atuarfiup silataani aput qanoq nillertiginersoq uuttortassavat*

Med andre ord:

Temperatur oversættes her som qanoq nillertiginersoq = "hvor koldt det er"

- 6) *Mål temperaturen, når vandet koger kraftigt. Hvor mange grader er den? =*
- 6) *Imeq qalallualerpat kissassusia uuttoruk. Qanoq kissartigaa?*

Med andre ord:

Temperatur oversættes her som kissassusia = "dens varmhed"

Hvor mange grader er den? oversættes som Qanoq kissartigaa? = hvor varm er den?

Den målte egenskab "temperatur" har således fået 2 forskellige betegnelser på grønlandsk, og det er det forventede måleresultat, der afgør, om det er den ene eller den anden grønlandske betegnelse, der anvendes.

Den (i øvrigt sprogligt korrekte) grønlandske tekst modarbejder nærmest de naturfaglige undervisningsmål. I stedet for at indføre eleverne i en naturfaglig udtryksform og tænkemåde, opfordrer den grønlandske tekst eleverne til at anvende dagligsprogets udtryk for sanseoplevelser og følelser med deraf følgende manglende naturfaglig præcision.

Man kan med andre ord sige, at ønsket om at lave en grønlandsk oversættelse, som ikke er i uoverensstemmelse med de grønlandske sproglige konventioner, har medført, at den grønlandske tekst er i uoverensstemmelse med de naturvidenskabelige konventioner.

Hvordan fastlægges en sproglig tradition?

Som nævnt ovenfor er der endnu ikke opstået nogen fast grønlandsk-sproglig tradition på det naturfaglige område, og folkeskolens undervisere står derfor i en vanskelig situation, idet de i deres undervisning selv står med ansvaret for at skulle vælge mellem sproglige udtryk fra mindst 3 forskellige sprogtraditioner:

- Det grønlandske dagligsprog, der er let tilgængeligt for både lærer og elever, men som kan mangle naturfaglig præcision,
- Det danske naturfaglige sprog, der findes i mange af skolernes lærebøger og opslagsbøger, men som kun er anvendeligt i en meget lille del af verden,
- Det internationale naturfaglige sprog, der kan virke uvant, men som netop er internationalt udbredt og som er det, man møder i mange brugsanvisninger, håndbøger og på Internettet.

Forsøg på at tale om naturvidenskabelige emner på grønlandsk støder derfor ofte på nogle af følgende problemer:

- man er nødt til at anvende grønlandske sproglige udtryk, som er i konflikt med den naturvidenskabelige tankegang,
- man forsøger at bruge et ikke-grønlandsk udtryk, og det vil ofte være ensbetydende med et dansk udtryk,
- man er nødt til at anvende et eksisterende grønlandsk udtryk, men udtrykkeligt gøre opmærksom på, at udtrykket nu bruges i en ny betydning,
- man forsøger at danne et nyt udtryk af kendte ordstammer og tilhæng, men skal så forklare betydningen,
- andre grønlandske sprogbrugere vil protestere over, at det anvendte udtryk er forkert eller uforståeligt,
- en utraditionel brug af det grønlandske sprog kan vække modstand af følelsesmæssig, politisk og anden art.

Der findes ikke nogen enkel løsning på disse problemer, men på dette sted skal der gives nogle anbefalinger:

- Eleverne på alle alderstrin bør, sideløbende med at de undervises på deres modersmål, præsenteres for de internationale naturfaglige ord og udtryk.
- I alle tilfælde, hvor skolens dansksprogede lærebøger og opslagsbøger anvender tillempede internationale udtryk, anvendes i undervisningen de tilsvarende udtryk på grønlandsk. (termometer, temperatur, kompas, barometer, atom, molekyle, ion, krystal, osv.)
- I alle tilfælde, hvor skolens dansksprogede lærerbøger og opslagsbøger sideløbende anvender rent danske udtryk og internationale udtryk, anvendes internationale udtryk på grønlandsk. (Ilt/oxygen, brint/hydrogen, kulstoft/kuldioxid/carbondioxid, grundstoffer/elementer osv.)
- Skolen bør løbende være opmærksom på den sprogbrug, der anvendes af grønlandsktalende professionelle naturfagsudøvere, laboranter, teknikere, læger, piloter mm., og eventuelt ajourføre skolens undervisningssprogbrug, så det svarer hertil.

Brugsanvisning til læreplanen

Læreplanen er opstillet i fire spalter, som vist i nedenstående figur

<i>Læringsmål</i>	<i>Forslag til undervisningen</i>		<i>Forslag til evaluering</i>	<i>Forslag til undervisningsmaterialer</i>
Kategori 1 – 6			Kategori 1 – 6	
I denne spalte anføres de obligatoriske læringsmål for faget delt op i 6 kategorier: • Naturfaglige arbejdsmetoder • Jorden • Kræfter og stoffer • Liv og livsformer • Teknologi • Universet	I denne spalte anføres forslag til undervisningsaktiviteter, -forløb og -metoder i relation til de enkelte læringsmål eller grupper af læringsmål. Forslagene skal ses som eksempler på, hvordan der kan arbejdes med de pågældende læringsmål, og er udelukkende vejledende.	o o	I denne spalte anføres forslag til evalueringen ud fra læringsmålene i 1. spalte. Forslagene skal ses som eksempler på, hvordan der kan evalueres ud fra de pågældende læringsmål, og er udelukkende vejledende.	I denne spalte anføres forslag til undervisningsmaterialer – såvel materialer til elevernes brug som vejledende materialer til lærerens brug. Forslagene skal ses som eksempler på, hvilke typer af materialer, der kan anvendes i arbejdet, og er udelukkende vejledende.

Læringsmålene

Fagets læringsmål kan henføres til et af nedenstående hovedområder "Naturfaglige arbejdsmetoder" (den første af de seks kategorier) eller "naturfaglige emner" (de øvrige fem kategorier).

Naturfaglige arbejdsmetoder

De naturfaglige arbejdsmetoder udgør den generelle ramme for det naturfaglige arbejde på de enkelte trin gennem hele skoleforløbet.

Det er hensigten, at de naturfaglige arbejdsmetoder skal introduceres tidligt i skoleforløbet, og at eleverne gennem hele skoleforløbet opøver praktiske færdigheder i at anvende naturfaglige arbejdsformer samt naturfaglig sprogbrug og tænkemåde.

Det er vigtigt, at undervisningen på alle klassetrin tilrettelægges således, at eleverne præsenteres for arbejdsmetoder og forklaringer,

- som er tilpasset elevernes alderstrin,
- og som kan udbygges og nuanceres gennem skoleforløbet.

Det er således forudsat, at der ikke i principperne er forskelle på de naturfaglige arbejdsmetoder, som anvendes af elever på folkeskolens forskellige trin og af professionelle videnskabsfolk.

Naturfaglige arbejdsmetoder omfatter følgende:

Undersøge

- *Iagttage*, iagttage ved hjælp af de umiddelbare sanser eller ved hjælp af særlige midler og instrumenter: kikkert, mikroskop m.m.
- *Beskrive*, give en sproglig beskrivelse i dagligdags eller i mere formelt sprog, illustrere med tegninger, fotografier m.m.
- *Måle*, gennemføre standardiserede procedurer, som giver et måleresultat i form af et benævnt tal.

Bearbejde data

- *Identificere*, fastslå identiteten af et objekt på baggrund af iagttagelse, beskrivelse og evt. måling.
- *Klassificere*, inddele objekter i klasser i henhold til fastlagte kriterier.

Vurdere data

- *Drage slutninger*, gætte på en årsagssammenhæng på baggrund af erfaringer.
- *Forudsige*, forudsige en fremtidig hændelse på baggrund af erfaringer eller beregninger (ekstrapolation af data), og kunne gøre rede for de overvejelser, der ligger til grund for forudsigelsen.
- *Opstille hypoteser*, formulere en mulig årsagssammenhæng i en form, som kan efterprøves.
- *Vurdere usikkerheder*, erkende usikkerhedsmomenter og beregne usikkerhedernes mulige effekt på det samlede resultat.

Eksperimentere

- *Planlægge eksperimenter*, beskrive en metode, der kan afgøre, om en hypotese er forkert eller om den måske kan være rigtig.
- *Kontrollere variable*, sikre, at de variable, der har indflydelse på et eksperiment, faktisk er de variable, som man ønsker at undersøge.
- *Fortolke data*, angive en årsagssammenhæng på baggrund af eksperimentets resultater.
- *Formulere modeller*, give udtryk for en generel egenskab eller et princip ved hjælp af sproglig, grafisk, rumlig eller anden form for fremstilling.

Anvende data

- *Kommunikere*, udveksle overvejelser og resultater med andre.
- *Læse*, anvende relevante opslagsmaterialer.
- *Nyttiggøre data*, anvende de opnåede resultater til praktiske teknologiske formål.
- *Vise ansvarlighed*, undersøge og vurdere de samfundsmæssige og miljømæssige konsekvenser af at foretage bestemte naturvidenskabelige og teknologiske valg.

Naturfaglige emner

På de enkelte trin fastsættes en række læringsmål i form af naturfaglige emner, som eleverne skal arbejde med ved hjælp af naturfaglige arbejdsmetoder. Hvert emne rummer muligheder for at anlægge flere forskellige synsvinkler. Under de naturfaglige emner hører desuden mål, som omfatter teknologiernes og naturvidenskabernes historie samt deres betydning for samfundsudviklingen.

Undervisningsemnerne hentes inden for nedenstående områder:

Jorden

Herunder hører mål, der omfatter forhold på og omkring Jorden.

En række geografiske og meteorologiske forhold kan beskrives som fysiske processer.

Undervisningen bør beskrive, hvordan de forskellige fysiske forudsætninger på kloden danner grundlag for forskellige former for dyre- og planteliv, ligesom de er baggrund for teknologiske forskelle i menneskers livsvilkår.

Kræfter og stoffer

Herunder hører mål, der omfatter stoffer, kræfter og stoffers omdannelse til andre stoffer. Fysiske og kemiske problemstillinger bør så vidt muligt illustreres ved hjælp af teknologi, som eleverne kender fra deres dagligdag

Liv og livsformer

Herunder hører mål, der omfatter levende organismer, deres samspil med hinanden og den omgivende natur.

En række forhold, som vedrører levende organismer, kan beskrives som rene fysiske eller kemiske fænomener.

Andre biologiske forhold kan belyses ved hjælp af eksempler på menneskers teknologiske anvendelse af dyr og planter i landbrug, jagt, fiskeri og fødevarefremstilling.

Teknologi

Herunder hører mål, der omfatter menneskers anvendelse af natur og resurser til at opfylde individuelle og samfundsmæssige behov. Undervisningen beskæftiger sig med forskellige teknologiers historie og deres betydning for de samfund, hvor de har været anvendt.

Universet

Herunder hører mål, der omfatter universets opbygning.

Forslag til undervisningen

Forslag til undervisningen beskriver forskellige undervisningsmetoder og -aktiviteter og i enkelte tilfælde også egentlige afsluttede undervisningsforløb, som kan anvendes i arbejdet med at nå læringsmålene.

Der er ikke i alle tilfælde et én til én forhold mellem læringsmål og undervisningsforslag. Til nogle af læringsmålene er således anført flere forslag, mens andre undervisningsforslag dækker flere læringsmål.

Forslagene til undervisningen er ikke udtømmende, men skal forstås som vejledende eksempler på og ideer til, hvordan undervisningen kan tilrettelægges.

Som nævnt ovenfor angiver læringsmålene, hvilken viden og hvilke færdigheder eleverne forventes at have tilegnet sig efter afslutningen af hvert trin. Forslagene til undervisningen er kun i begrænset omfang differentieret i forhold til de enkelte alderstrin inden for det pågældende trin. Det er således op til skolen og den enkelte lærer at formulere delmål for undervisningen inden for det enkelte trin og tilpasse undervisningsforløbene i forhold til elevernes alder og forudsætninger i øvrigt.

Det skal understreges, at forslagene udelukkende er vejledende, og det er således helt op til den enkelte lærer ud fra egne erfaringer og vurderinger at udvælge i, tilpasse og supplere de anførte arbejdsformer eller at erstatte dem med helt andre.

I læreplanen for mellemtrinnet er der ikke anført særskilte undervisningsforslag for kategorien naturfaglige arbejdsmetoder. Læringsmålene for denne kategori er indarbejdet i undervisningsforslagene for læringsmålene i de øvrige kategorier. Dette er markeret under forslagene til evaluering, idet evalueringsforslag, der vedrører naturfaglige arbejdsmetoder er anført i kursiv med en angivelse af den underkategori, hvor læringsmålet er anført, jf. nedenstående eksempel.

Læringsmål	Forslag til undervisningen	Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
• har beskæftiget sig med jordens historie, herunder geologiske perioder, forsteninger og dyrearternes udvikling	• Hele holdet ser filmen "Jordens Barndom". Efter filmen taler læreren med eleverne om filmen, og om de spørgsmål, der er opstået undervejs. Hvis elevernes egne spørgsmål og kommentarer ikke er særligt omfattende stiller læreren nogle spørgsmål til overvejelse. Til sidst ser eleverne filmen en gang til og får afklaret de spørgsmål, der stod åbne efter første gennemsyn.	Læg mærke til • om eleven giver udtryk for forståelse af at Jorden har ændret sig gennem tiderne, og at den ikke altid har set ud, som den gør i dag. • om eleven stiller rimelige spørgsmål til arbejdet. (<i>Be- arbejde data</i>). • om eleven kan fortælle andre om sit arbejde med jordens historie. (<i>Anvende data og viden</i>).	56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\. - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse Side 4-11 om livets opståen.

Forslag til evaluering

Også for evalueringsforslagene vedkommende gælder det, at der kan være et eller flere forslag til et læringsmål og et forslag, der dækker flere læringsmål.

Evalueringsforslagene kan have generel karakter eller være mere direkte rettet mod det/de anførte forslag til undervisningen. Der dog i alle tilfælde en direkte forbindelse med læringsmålene.

Forslagene til evalueringen skal på linie med forslagene til undervisningen betragtes som vejledende eksempler og ideer.

En elevs forståelse af et givet emne kan give sig forskellige udtryk. I evalueringsforslagene er der lagt vægt på, at nogle elever kan vise forståelse af et emne ved at handle korrekt og hensigtsmæssigt, og at andre elever kan vise forståelse ved at bruge et sprogligt udtryk eller lave en tegning eller en model. Det skal i den forbindelse understreges, at rækkefølgen af de foreslåede evalueringskriterier ikke er udtryk for nogen rangordning.

Som det vil fremgå af teksten i den tredje spalte er hensigten med evalueringsforslagene at beskrive, i hvilken grad den enkelte elev har nået det pågældende læringsmål, og ikke at sammenligne de enkelte elever med hinanden.

Evalueringen skal for både lærer og elev opfattes som et værktøj, der kan vise, om de implicerede parter arbejder forløber hensigtsmæssigt, eller om en af parterne kan have grund til at gribe tingene anderledes an. Evalueringen vil have den bedste virkning, hvis læreren løbende orienterer elever og forældre om de opnåede resultater. Evalueringen vil således give både elev og lærer mulighed for at få indblik i egne stærke og svage sider og dermed grundlag for at lægge planer for fremtidigt arbejde og vil desuden give forældrene bedre muligheder for at støtte deres børn. Det er vigtigt, at alle parter, lærer, elever og forældre, kender både læringsmålene og evalueringskriterierne. Kun ved at alle parter har denne fælles viden, kan alle medvirke til at forbedre skolearbejdet.

Det er således vigtigt, at evalueringen opfattes som et grundlag for at ændre og forbedre skolearbejdet og ikke som en afsluttende karakter.

Forslag til undervisningsmaterialer

De anførte forslag til undervisningsmaterialer er både til brug for læreren selv og til brug for eleverne.

Alle relevante grønlandske udgivelser er søgt medtaget. Herudover skal det understreges, at der i udvælgelsen af de øvrige materialer ikke er foretaget en sammenlignende vurdering af de enkelte forlagsudgivelser. De anførte materialer skal således ses som eksempler på de typer materialer, der skønnes anvendelige, og angivelserne er på ingen måde et udtryk for, at den pågældende udgivelse vurderes som værende af højere kvalitet end andre tilsvarende materialer.

Materialeangivelserne skal derfor heller ikke betragtes som udtømmende, og skolerne og de enkelte lærere opfordres til selv at foretage materialesøgninger for løbende at ajourføre skolens materialesamling til faget.

Appendiks

Efter læreplanen følger følgende appendiks:

C1: Litteratur og kontaktsadresser vedrørende indretning af naturfagslokale

Læringsmålene for naturfag på alle tre trin

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>melleltrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
Naturfaglige arbejdsmetoder		
<i>Indsamle data</i> • er fortrolige med at anvende enkelt udstyr og simple måleapparater til undersøgelser • er fortrolige med at foretage simple undersøgelser og fremlægge resultaterne i form af enkle tegninger • kan anvende grundlæggende sproglige beskrivelser, <i>Bearbejde data</i> • kan inddеле forskellige objekter i kategorier efter fastlagte kriterier, <i>Vurdere data</i> • kan gætte rimeligt om forskellige sammenhænge og begrunde deres gæt,	<i>Indsamle data</i> • er fortrolige med at anvende forskellige slags udstyr og instrumenter • er fortrolige med at foretage undersøgelser og anvende notateteknik og skitsetegninger • er fortrolige med at anvende forskellige beskrivelsesformer <i>Bearbejde data</i> • kan give forslag til klassificering af objekter eller observationer ved hjælp af selvvalgte kriterier • har kendskab til traditionelle naturvidenskabelige klassifikationssystemer • kan gøre rede for, hvordan de identificerer forskellige objekter • kan skelne mellem relevant og irrelevant information <i>Vurdere data</i> • kan forudsige en fremtidig hændelse med rimelig sikkerhed og gøre rede for de erfaringer og overvejelser, der ligger bag forudsigelsen • kan drage rimelige slutninger på baggrund af egne undersøgelser og måleresultater • forstår, at skolens udstyr og fremgangsmåder ofte vil være behæftet med større usikkerheder, end man finder i egentlige forskningslaboratorier	<i>Indsamle data</i> • er fortrolige med at anvende og selv foretage kvalificerede valg af passende udstyr og måleinstrumenter • er fortrolige med at planlægge og gennemføre feltarbejde og laboratoriarbejde med anvendelse af notateteknik, opmåling, skitsetegning og registrering af de foretagne observationer • kan foretage kvalificerede valg af passende udtryk og beskrivelsesformer <i>Bearbejde data</i> • kan anvende almindeligt brugte naturvidenskabelige klassifikationssystemer • kan angive enkle kriterier for identifikation af forskellige objekter • kan angive kriterier for relevant og irrelevant information <i>Vurdere data</i> • kan forudsige en fremtidig hændelse med rimelig sikkerhed og gøre rede for de erfaringer og analyser, der ligger bag forudsigelsen • kan drage rimelige slutninger på baggrund af egne og andres undersøgelser og måleresultater • er fortrolige med at sammenligne egne undersøgelsesresultater med standardværdier • har arbejdet med at opstille simple matematiske modeller

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>melletrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
<i>Eksperimentere</i> • kan komme med ideer til spørgsmål, der kan undersøges • har arbejdet med at opstille og afprøve enkle hypoteser <i>Anvende data og viden</i> • kan fortælle kammerater, lærere og familie om deres naturfaglige arbejde • kan arbejde sammen med andre om naturfaglige undersøgelser • kan udføre simple instruktioner og procedurer • behandler forskellige slags udstyr på en fornuftig og sikker måde.	<i>Eksperimentere</i> • kan tilrettelægge enkle forsøg med henblik på at afprøve hypoteser • kan identificere relevante variable • kan følge og udarbejde enkle trin for trin vejledninger for at gennemføre et forsøg eller en procedure • har erfaringer med at bruge modeller til at forestille sig processer, som ikke kan iagttages direkte <i>Anvende data og viden</i> • har udviklet et sprog, sådan at de kan tale om deres naturfaglige arbejde med kammerater, lærere og familie • kan anvende forskellige medier til at redegøre for deres overvejelser og resultater • er fortrolige med at anvende forskellige opslagsmaterialer, bøger, tabeller, Internettet mm. • behandler skolens udstyr på en fornuftig og sikker måde • kan færdes i naturen og være opmærksom på ikke at volde unødigt skade på dyr, planter eller andet i forbindelse med feltarbejde • udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld kan undgås	<i>Eksperimentere</i> • kan formulere hypoteser og tilrettelægge og gennemføre forsøg med henblik på at afprøve disse hypoteser • kan specificere relevante variable • kan vurdere pålideligheden af de fundne resultater • kan følge og udarbejde klare trin for trin vejledninger for at gennemføre et forsøg eller en procedure • har erfaringer med at opstille modeller til at forestille sig processer, som ikke kan iagttages direkte <i>Anvende data og viden</i> • kan argumentere og anvende et nuanceret sprog i diskussioner om naturfaglige emner • er fortrolige med at anvende et bredt udvalg af medier til at redegøre for deres overvejelser og deres resultater • er fortrolige med at anvende og forholde sig kritisk til et bredt udvalg af opslagsmaterialer, bøger, tabeller, kort, Internettet samt andre informationstekniske hjælpemidler • har indsigt i spørgsmål, der vedrører udnyttelsen af natur og ressourcer samt de deraf følgende konsekvenser for miljø og levevilkår

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>melletrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
Jorden		Naturgeografi
• kender og kan anvende de korrekte betegnelser for de topografiske grundbegreber ferskvand, saltvand, sø, elv, fjord, sund, strand, hav, ø, halvø, klippe, jord, sten, sand, ler, indlandsis • kender månedernes navne • kender og kan beskrive forskellig slags vejr • kender betegnelser for årstiderne	• har viden om jordens opbygning i store træk, herunder vulkanisme, jordskælv, foldninger og geologiske kredsløb • i lokalområdet kan udpege enkle eksempler på spor efter glaciologisk aktivitet, landskabers ændringer, erosion og aflejring • har beskæftiget sig med jordens historie, herunder geologiske perioder, forsteninger og dyrearternes udvikling • har kendskab til udnyttede mineralforekomster i Grønland • har kendskab til radar, ekkolod og GPS • kan skelne mellem magnetisk nord og geografisk nord, og kan udpege begge retninger ved hjælp af et kompas • kan tegne enkle kort ved hjælp af kompas og målebånd • kender og kan anvende de meteorologiske grundbegreber: temperatur, vind, fugtighed, nedbør, lufttryk, skyer og sigtbarhed • kender de grønlandske vejrvarslingsdistrikter • kender og forstår vejrmedlingernes terminologi og deres gyldighed for lokalområderne • kan indhente aktuelle vejrmedlinger og vejrudsigter for Grønland • har etableret en vejrstation samt registreret og publiceret egne vejrobservationer • har sammenlignet officielle vejrudsigter med egne observationer af det faktiske vejr	• kan gøre rede for hovedtrækkene i jordens udviklingshistorie, herunder pladetektonik, geologiske processer og geologiske kredsløb • har viden om Grønlands opbygning og form • kender betegnelser og karakteristika for almindeligt forekommende mineraler i Grønland • har kendskab til råstoffer og råstofudvinding forskellige steder i verden • har viden om tidevand og kan anvende en tidevandstabel • har viden om havstrømme, deres årstidsvariationer og betydning for vejr og klima • i store træk kan redegøre for jordens klima og plantebælter, vind- og nedbørsforhold samt betydningen for erhvervsmuligheder og levevilkår forskellige steder på jorden • har beskæftiget sig med jordbundstyper og vegetation og har kendskab til disse forholds betydning for mulighederne for at drive landbrug og skovbrug i forskellige dele af verden

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>mellemttrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
Kræfter og stoffer		Fysik-kemi
<i>Materialer og materialeegenskaber</i> • kender almindeligt forekommende materialer og deres navne • kan beskrive almindeligt forekommende materials anvendelse og deres egenskaber • kender de almindeligste, internationale faresymboler på kemikalier mm. • kender almindelige rengøringsmidler i husholdningen samt deres navne • kender almindelige brandfarlige stoffer og deres navne • har arbejdet med beklædning og har kendskab til begreberne vindtæt, vandtæt og isolerende	<i>Materialer og materialeegenskaber</i> • har viden om de grundlæggende teknikker i forbindelse med udvinning af råstofferne: kul, jern, bly, zink, kobber og olie • har viden om disse råstoffers forekomster i verden og i Grønland samt de vigtigste samfundsmæssige og miljømæssige konsekvenser af udvinding • kender navne, egenskaber samt kemiske symboler og formler for følgende grundstoffer og kemiske forbindelser: klor, hydrogen, kul, nitrogen, oxygen, aluminium, bly, guld, jern, kobber, kviksølv, sølv, zink, kuldioxid, vand og køkken-salt • kender navne, sammensætning og anvendelse for flg. legeringer: bronze, messing og rustfrit stål • kan udpege og gøre rede for almindelig, daglig anvendelse og forekomst af ovennævnte stoffer • har arbejdet med andre almindeligt forekommende syntetiske og naturlige materialer • har viden om disse materials mulighed for at indgå i naturens kredsløb • har viden om affaldssortering, sikker deponering og destruktion • kan gøre rede for vands og lufts betydning for livet på jorden • har arbejdet med korrosion og forbrænding og sammenlignet disse processer med forbrænding af føde i levende dyr • har viden om syre- og basebegrebet • har arbejdet med måling af pH-værdier for udvalgte husholdningsartikler, kosmetik og madvarer	<i>Stoffer, egenskaber og det periodiske system</i> • kan beskrive stoffers tilstandsformer under anvendelse af en kinetisk partikelmodel • kan kategorisere en række almindeligt forekommende materialer som henholdsvis grundstoffer, kemiske forbindelser og blandinger • kan gøre rede for reglerne for navngivning af kemiske forbindelser på grundlag af de indgående grundstoffer • kan gøre rede for betydningen af de vigtigste oplysninger i grundstoffernes periodiske system samt for overensstemmelsen mellem grundstoffernes placering i det periodiske system og deres egenskaber samt modellerne af stoffernes opbygning • kan skelne mellem atomer, molekyler, ioner og isotoper • har kendskab til loven om massens konstans og til eksperimenter, der kan dokumentere den, • har arbejdet med forskellige faktorer, der kan påvirke en kemisk reaktions hastighed <i>Radioaktivitet</i> • har viden om det elektromagnetiske spektrums hovedområder, radioaktive henfaldsprodukter, alfa- og betapartikler, gammastråler samt strålingseffekt på levende organismer • har kendskab til fusion og fission og disse processers betydning for verdens energiproduktion

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>mellemtrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
<i>Energi og kræfter</i> • har arbejdet med tyngdekraft • har arbejdet med opvarmning og afkøling, og kender begreberne fast, flydende, kogende og dampformet	<i>Energi og kræfter</i> • har arbejdet med kræfter herunder måling af kræfter • har arbejdet med at omsætte energiformer til andre energiformer • har kendskab til hovedtrækkene i loven om energiens konstans • har beskæftiget sig med fysikkens historie, de klassiske fysikere og deres eksperimenter	<i>Energi</i> • kan redegøre for forholdet mellem varmeenergi, temperatur og varmeyfylde • har beskæftiget sig med måling af energiforbrug • har viden om samfundets brug af lagerenergi, også kaldet fossil energi, og fornyelig energi, også kaldet vedvarende energi • kan redegøre for forskellige metoder til elektricitetsfremstilling og distribution • har sammenlignet lokalsamfundets energiforbrug med andre steder og andre tiders energiforbrug • har arbejdet med at omsætte elektrisk energi til andre former for energi • kan foretage simple beregninger af indre energi og elektrisk energi • har viden om loven om energiens konstans og eksempler på tab af nyttig energi ved overgang fra en energiform til en anden • har arbejdet med at anvende viden og data til at opstille anbefalinger til at undgå energispild
<i>Elektricitet og magnetisme</i> • har arbejdet med magneter • har arbejdet med batterier og lommelampepærer • har undersøgt, hvilke stoffer der kan lede elektricitet • har arbejdet med simple elektrostatiske fænomener	<i>Elektricitet og magnetisme</i> • kan fremstille et simpelt kompas • kan fremstille en elektromagnet • kan skelne mellem jævnstrøm og vekselstrøm • har arbejdet med elektrisk modstand, serieforbindelse og parallelforbindelse	<i>Elektricitet og magnetisme</i> • har arbejdet med og kan gøre rede for samspillet mellem elektricitet og magnetisme, og den teknologiske udnyttelse af disse forhold • kan anvende elektriske måleapparater til at fastslå sammenhæng mellem spænding, strømstyrke og modstand, Ohms lov

Ved afslutningen af <i>ungstetrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>melleltrinnet</i> forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af <i>ældstetrinnet</i> forventes det, at eleverne
Liv og livsformer		Biologi
<i>Menneskets anatomi</i> • kender og kan anvende de korrekte benævnelser for alle menneskets synlige legemsdele <i>Menneskets sanser</i> • har arbejdet med menneskets sanser • har udviklet et sprog, som kan beskrive sanseindtryk • kan kategorisere sanseindtryk inden for de enkelte sanseområder • har viden om de sanseorganer, der knytter sig til hver enkelt sans • har viden om forhold, der kan skade sanseorganerne • har kendskab til den teknologi, der kan afhjælpe mangler ved eller udvide de enkelte sanseorganers anvendelsesområder • har erfaring med forhold, der bevirker, at man undertiden ikke kan stole på sine sanseindtryk <i>Planter og dyr</i> • har erfaringer med at passe planter og evt. dyr og med at dyrke spirende grønsager i klassen • kan angive mindst 3 karakteristika for levende organismer • kender nogle lokale planter og svampe og deres årsyklus • kender planternes vigtigste dele og deres navne • kender nogle lokale dyr og deres årsyklus • kan anvende de korrekte betegnelser for dyrenes vigtigste legemsdele	<i>Menneskets anatomi og fysiologi</i> • kender følgende organer og organsystemers navne, placering, funktion samt opbygning i hovedtræk: sanseorganer, nervesystem, bevægeapparat, fordøjelsessystem, forplantningsorganer åndedræt og kredsløb • har arbejdet med forskelle i kroppens funktioner under arbejde og hvile • kan beskrive mænds og kvinders livscyklus i hovedtræk • har viden om mad som byggemateriale og mad som energi • kender nogle af de mest almindelige sygdomme og den sundhedsmæssige betydning af vaccinationer, antibiotika, immunforsvar og ernæring • har kendskab til forskellige typer af mikroorganismer: sygdomsfremkaldende mikroorganismer, mikroorganismer i fødevarer, nedbrydende mikroorganismer og antibiotiske mikroorganismer • kan gøre rede for de vigtigste ligheder og forskelle på anatomi og fysiologi hos mennesket, andre hvirveldyr, insekter og lavere dyr • har gennemgået et elementært kursus i førstehjælp <i>Biotoper og økosystemer</i> • har undersøgt karakteristiske biotoper i lokalområdet • har beskæftiget sig med forskellige landbiotoper i Grønland • har beskæftiget sig med ferskvandsbiotoper og saltvandsbiotoper forskellige steder i Grønland • kan gøre rede for fødekæder på land, i ferskvand og i saltvand • kan gøre rede for fødekæder som energi- og stofkredsløb • har viden om udryddede og udryddelsestruede dyrearter i Grønland • har viden om forsteninger af fortidige dyr	<i>Menneskets fysiologi</i> • har viden om sammenhæng mellem levevilkår, livsstil og kroppens funktioner • har viden om hormoner, vækst og udvikling • kan gøre rede for hovedtrækkene i forplantning, menstruation, prævention og abort • kan gøre rede for kroppens samspil med mikroorganismer, bakterier og virus, smitsomme sygdomme, immunforsvar, vaccinationer og seksuelt overførte sygdomme <i>Dyr og planter</i> • har beskæftiget sig med de grundlæggende livsytringer • kan gøre rede for energi- og stofkredsløb, fotosyntese og fødekæder • har viden om cellers bygning og funktion • kan anvende anerkendte systematiske inddelinger af dyr og planter • har arbejdet med og har kendskab til formering, simple arveregler, kønnet og ukønnet formering, artsdannelse, biologisk mangfoldighed, kaldet biodiversitet, og arvelige sygdomme

• Ved afslutningen af yngstetrinnet forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af mellemtrinnet forventes det, at eleverne	Ved afslutningen af ældstetrinnet forventes det, at eleverne
• kan kategorisere dyr som: pattedyr, fugle, krybdyr, fisk, insekter eller andre dyr • kan beskrive ligheder og forskelle mellem mennesket og andre dyrearter • kender nogle importerede frugter eller grøntsager • kender nogle importerede dyrearter, som anvendes til menneskeføde	• kan beskrive Grønlands levende ressourcer, eventuelle muligheder for udnyttelse samt de mulige konsekvenser af en sådan udnyttelse • har beskæftiget sig med et udvalgt tempereret og et udvalgt tropisk område, det dominerende økosystem, typiske planter og pattedyr, typiske klimaforhold samt menneskers beklædning • kan give eksempler på dyrs og planters tilpasning til forskellige levesteder	• har kendskab til organismers tilpasning til forskellige levevilkår med hensyn til bygning og adfærd • har kendskab til Mendels og Darwins teorier og teoriernes betydning for videnskaben • har kendskab til fossiler som forklaring på udvikling
Teknologi		(Biologi fortsat)
• har fremstillet forskellige legetøjsbåde af materialer, som er lettere end vand eller tungere end vand • har arbejdet med følgende apparaters funktioner: køleskab og fryser, støvsuger, vandkedel, elkomfur og vaskemaskine • kender til korrekt brug af elektriske installationer og faremomenter ved elektricitet • har arbejdet med sammenligning af nutidig husholdningsteknologi med gamle dage, og kan fastlægge de anvendte energikilder: håndkraft, elektricitet, kul, petroleum, batteri osv.	• har beskæftiget sig med søfart, herunder båd- og skibstyper fra andre lande og andre tider, deres fremstilling og fremdrivningsteknologi • har beskæftiget sig med flyvning, herunder flyvningens historie • har fremstillet, afprøvet og evalueret forskellige typer flyvende konstruktioner, såsom drager, gas- og varmluftsballoner, papirflyvere og raketter • har sammenlignet funktion og opbygningen af en flyvemaskinevinge, en fuglevinge og en insektvinge • har beskæftiget sig med den teknologi, som mennesker har anvendt og anvender i deres boliger til opvarmning, belysning, vandforsyning og håndtering af spildevand og affald, samt de miljømæssige konsekvenser af disse teknologier	<i>Biologi og teknologi</i> • kan gøre rede for mikroorganismers betydning for industri og natur • har viden om betydningen af menneskers indgreb i økosystemer • kan gøre rede for forskelle og ligheder mellem traditionelt forædlingsarbejde med planter og dyr og anvendelse af gensplejsede organismer i produktionen • har kendskab til brugen af DNA-analyser og kortlægning af menneskers arveanlæg
Universet		Astronomi
<i>Solsystemet</i> • er fortrolige med en globus og kan udpege Grønland og Danmark og de 7 verdensdele • har undersøgt solhøjde og dagens længde, midnatssol og mørketid, månens faser og tidevand • har foretaget observation af månen med kikkert • kan udpege nogle af de mest kendte stjernebilleder <i>Tid</i> • har arbejdet med ure med visere og ure med digital aflæsning • kan angive varighed i sekunder ved hjælp af et egnet ur	• kender de astronomiske grundbegreber: stjerne, planet, solsystem, galakse samt måleenheden lysår • kender navne og karakteristika ved himmellegemerne: Jorden og de øvrige planeter, Solen, Månen og Mælkevejen • kan udpege flg. stjerner og stjernebilleder, konstellationer, på himlen: Lille Bjørn, Dragen, Cepheus, Perseus, Lyren samt Mælkevejen • kan bruge et stjernekort til at søge oplysninger om andre stjernebilleders navne • har kendskab til rumfartens historie	• kan beskrive hovedtrækkene i en stjernes livscyklus • i hovedtræk kan gøre rede for årsagerne til nordlys • har beskæftiget sig med en eller flere af de klassiske astronomer: Kopernikus, Tycho Brahe, Galilei, Johan Kepler, Newton og Ole Rømer • har viden om forskellige metoder til at undersøge forhold uden for jorden • har kendskab til kunstige satellitters forskellige funktioner: overvågning, telekommunikation, GPS-stedbestemmelse og andre formål

Læreplan for Naturfag

***B: Læringsmål og forslag til undervisningen,
evaluering og undervisningsmaterialer***

Naturfaglige arbejdsmetoder

Arbejdet med læringsmålene i denne kategori er inddraget i arbejdet med læringsmålene i de øvrige kategorier. Dette fremgår af de kursiverede angivelser i spalten med forslag til evaluering

Læringsmål

Læringsmål

Indsamle data

- er fortrolige med at anvende forskellige slags udstyr og instrumenter
- er fortrolige med at foretage undersøgelser og anvende notatteknik og skitsetegninger
- er fortrolige med at anvende forskellige beskrivelsesformer

Bearbejde data

- kan give forslag til klassificering af objekter eller observationer ved hjælp af selvvalgte kriterier
- har kendskab til traditionelle naturvidenskabelige klassifikationssystemer
- kan gøre rede for, hvordan de identificerer forskellige objekter
- kan skelne mellem relevant og irrelevant information

Vurdere data

- kan forudsige en fremtidig hændelse med rimelig sikkerhed og gøre rede for de erfaringer og overvejelser, der ligger bag forudsigelsen
- kan drage rimelige slutninger på baggrund af egne undersøgelser og måleresultater
- forstår, at skolens udstyr og fremgangsmåder ofte vil være behæftet med større usikkerheder, end man finder i egentlige forskningslaboratorier

Eksperimentere

- kan tilrettelægge enkle forsøg med henblik på at afprøve hypoteser
- kan identificere relevante variable
- kan følge og udarbejde enkle trin for trin vejledninger for at gennemføre et forsøg eller en procedure
- har erfaringer med at bruge modeller til at forestille sig processer, som ikke kan iagttages direkte

Anvende data og viden

- har udviklet et sprog, sådan at de kan tale om deres naturfaglige arbejde med kammerater, lærere og familie
- kan anvende forskellige medier til at redegøre for deres overvejelser og resultater
- er fortrolige med at anvende forskellige opslagsmaterialer, bøger, tabeller, Internettet mm.
- behandler skolens udstyr på en fornuftig og sikker måde
- kan færdes i naturen og være opmærksom på ikke at volde unødigt skade på dyr, planter eller andet i forbindelse med feltarbejde
- udviser opmærksomhed og hjælpsomhed overfor andre, sådan at uheld kan undgås

Jorden	
Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har viden om jordens opbygning i store træk, herunder vulkanisme, jordskælv, foldninger og geologiske kredsløb • kan i lokalområdet udpege enkle eksempler på spor efter glaciologisk aktivitet, landskabers ændringer, erosion og aflejring	• Eleverne ser en eller flere videoer om vulkanisme, pladetektonik, glaciologisk aktivitet, erosion og andre ændringer i jordskorpen. • Eleverne tager på feltarbejde og finder eksempler på foldninger, skurestriber, erosion, aflejring og andre forhold, der kan ses i lokalområdet. Eleverne tegner skitser og tager fotografier af disse eksempler og laver en plancheudstilling, hvor lokale eksempler sammenlignes med eksempler fra lærebøger og opslagsbøger.

Jorden	
Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven i lokalområdet kan udpege rimeligt korrekte eksempler på forskellige geologiske processer. • om eleven kan anvende de korrekte betegnelser for processer og eksempler. • om eleven tegner brugbare skitser. • om eleven anvender udstyret korrekt. (Indsamle data). • om eleven anvender opslagsbøger på en fornuftig måde. • om eleven på en overskuelig måde kan redegøre for sit arbejde. • om eleven færdes uden for skolen på en fornuftig og ansvarlig måde. (Anvende data og viden).	55.1 Den urolige jord, video (1-2) Dansk eller grønlandsk version. <i>Om pladetektonik og fysiske forandringer af jordskorpen.</i> 55.2 Rønn, Erik Vi undersøger jord Brenderup : Geografforlaget, 1994. - 24 sider : ill. (nogle i farver). - (GO's natur & teknik). - (0 709 922 3) <i>Små øvelser og eksperimenter bl.a. med jordens lagdeling, jordens bestanddele og nedbrydning, jord og planter samt dyr i jorden. Kort tekst ledsaget af tegninger og billeder. - Fra 9 år. - Hertil hører: Idébog. Bind 2. -</i> 55.3 Griffey, Harriet Vulkaner, jordskælv og andre naturkatastrofer - 1. udgave, 1. oplag. - Valby : Borgen, 1999. - 48 sider : ill. (nogle i farver). - (øjenvidne bøgerne. 4: Sort serie, 8-10 år). - (2 240 932 8) <i>Om omfattende naturkatastrofer rundt om i Verden, som er opstået bl.a. gennem jordskælv, vulkanisme, oversvømmelse, orkaner og skovbrande.</i> 55.3 Ild over Heimaey Video 30 minutter <i>Videoen skildrer vulkanudbruddet på Heimaey i Island januar 1973 fra start til slut.</i> 55.3 Indlandsisen Video 25 minutter <i>Fra området omkring Kangerlussuaq. Der fortælles om indlandsis og om afsmeltningens områdes dyreliv foran isranden.</i> 55.3 Pladetektonik : vores urolige jord. - Kbh. : Nyt Nordisk Forlag, 1998. - 1 videokassette (15 min.) + 1 lærerhæfte (12 sider) : ill. i farver + 1 pladetektonisk verdenskort (1 blad) : ill.. - (2 212 246 0)

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med jordens historie, herunder geologiske perioder, forsteninger og dyrearternes udvikling	• Hele holdet ser filmen "Jordens Barndom". Efter filmen taler læreren med eleverne om filmen, og om de spørgsmål, der er opstået undervejs. Hvis elevernes egne spørgsmål og kommentarer ikke er særligt omfattende stiller læreren nogle spørgsmål til overvejelse. Til sidst ser eleverne filmen en gang til og får afklaret de spørgsmål, der stod åbne efter første gennemsyn. • Samme fremgangsmåde anvendes med filmen "ABC om fugle"

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven giver udtryk for forståelse af at Jorden har ændret sig gennem tiderne, og at den ikke altid har set ud, som den gør i dag. • om eleven stiller rimelige spørgsmål til arbejdet. (<i>Bearbejde data</i>). • om eleven kan fortælle andre om sit arbejde med jordens historie. (<i>Anvende data og viden</i>).	56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoalrik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 4-11 om livets opståen.</i> 50.26 Danmarks natur - Politiken. - 12 bind : ill. - (0 182 697 2) Bind 10 ; Grønland og Færøerne / red.: Arne Nørrevang, Torben J. Meyer og Steffen Christensen. - 556 sider, 15 tavler <i>Afsnittet om Grønlands geologi giver et meget grundigt overblik til lærerens brug. Bogen er udgivet i 1975..</i> 55 Campbell, Ann-Jeanette Vor fantastiske jord - Kbh. : Hernov, 1997. - 192 sider : ill.. - (2 197 231 2) - Originaltitel: The incredible earth. <i>Indhold: Universets oprindelse ; Livets oprindelse ; Jordens indre og ydre ; Vulkaner ; Jordskælv ; Oceanerne; Ferskvand ; Vejret ; Ekstreme vejrphenomener.</i> <i>Bogen er velegnet som opslagsbog for læreren.</i> 55.5 Lambert, David Bogen om dinosaurerne - 1. udgave, 2. oplag. - Kbh. : Politiken, 1994. - 192 sider : ill. i farver ; 30 cm. - (2 046 869 6) - Originaltitel: The ultimate dinosaur book. - <i>Om oprindelse, levevilkår i trias- jura- og kridttiden, anatomi, teorier om deres uddøen samt fossilering og vor tids fund. Beskrivelse af ca. 55 af de mest kendte dinosaurers udbredelse. Teksten er ledsaget af farvetegninger og fotos.</i> 55.3 Jordens barndom Walt Disney Productions, Film 25 minutter <i>En Disney-fantasi over vor klodes tilblivelse, fra urtiden til dinosaurerne.</i> 58.83 ABC om fugle Film - 16 minutter <i>Filmen belyser slægtskabet mellem fugle og krybdyr, og viser, hvordan fuglene har tilpasset sig de mest forskelligartede omgivelser og findes i alle klimazoner.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har kendskab til udnyttede mineralforekomster i Grønland	Det vil være naturligt at behandle dette emneområde i sammenhæng med behandlingen af emnet udvinding af råstoffer, som er beskrevet i afsnittet "Kræfter og stoffer" senere i denne læreplan. • Eleverne ser i fællesskab forskellige film og videoer om råstofudvinding. • Eleverne deles i grupper, og hver gruppe arbejder med et enkelt råstof. Eleverne indsamler oplysninger fra lærebøger og håndbøger, og læreren kan evt. hjælpe med at skaffe enkelte illustrationer fra Internettet. Hver elevgruppe udarbejder en planche (A3) med billeder og oplysninger om gruppens råstof og evt. med prøver af råstoffet og af det færdige produkt. Planchen skal indeholde oplysninger om: 1. Råstoffets navn på grønlandsk og dansk samt stoffets "internationale" betegnelse. 2. Udseende 3. Findested 4. Historiske oplysninger 5. Anvendelse 6. Miljømæssige forhold (fare). • Hver gruppe udarbejder 10 spørgsmål til deres egen planche. Spørgsmålene skal kunne besvares ud fra planchens oplysninger. Læreren sørger for at fotokopiere alle gruppernes spørgsmål, sådan at hver elev kan få et komplet sæt. • Eleverne besvarer spørgsmålene til de andre gruppers plancher. Svarene rettes af den gruppe, der har lavet spørgsmålene. • Grupperne udarbejder i fællesskab et stort kort over Grønland, og de enkelte grupper markerer de steder, hvor udvinding af deres råstof har fundet sted eller hvor det overvejes at påbegynde en udvinding. • Grupperne udarbejder desuden et verdenskort og markerer, hvor de forskellige råstoffer udvindes andre steder i verden.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om planchens oplysninger er korrekte, og om spørgsmålene kan besvares ud fra planchen. • om eleven arbejder fornuftigt med at indsamle oplysninger fra håndbøger mm. • om eleven arbejder fornuftigt med at udvælge de få oplysninger, der skal medtages på planchen. • om eleven kan formidle oplysningerne på en sådan måde, at de andre elever kan forstå dem. (Anvende data og video).	40.167 Kalaallit Nunaat = \Grønland\ : atlas. - 2. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik ; Kbh. : eksp. DBK, 1992. - 131 sider : ill. i farver ; 34 cm + 1 bilag. - (2 017 771 3) Dansk og grønlandsk tekst. 130 sider. - Atuakkat najoqqutarsat = Litteraturliste: side 113-117 66.53 Aamaruutissaq Lydbånd - 25 minutter <i>I udsendelsen fortælles om, hvordan man bryder kul. Den fremtidige brug af kul samt kullet forurenende virkning bliver ligeledes berørt.</i> 66.54 Ny dansk energi Film, 30 minutter <i>Film om udvinding af naturgas i Nordsøen.</i> 69.9 DUC på Nordsøen Video-12 minutter A.P.Møllers Informationsafdeling <i>Videoen beskriver DUC's aktiviteter i forbindelse med eftersøgning, indvinding og produktion af olie og gas i Nordsøen.</i> 69.9 Den sorte engel Film 28 minutter, dansk eller grønlandsk version. <i>Filmen handler bl.a. om det omfattende konstruktionsarbejde, der blev udført for produktionen af bly og zink kunne begynde.</i> 69.95 Gultisiorfik Nalunaq Video 25 minutter. <i>Grønlandssproget video om hvordan man graver efter guld i guldminen Nalunaq i Sydgrønland.</i> 69.95 Lodberg, Torben Maarmorilik : et halvt århundrede med bjergværksdrift i Grønland Kbh. : Greenex : eksp. DBK, 1990. - 133 sider : ill. (nogle i farver). - (0 716 796 2) <i>Om bjergværksdriften ved Maarmorilik i Grønland siden 1936 - først med marmorbrydning og siden med malmbrydning - frem til minens lukning i 1990 Velegnet til lærerens orientering, gode fotografier.</i> 69.98 Stigø, Sven Eventyret om kryolit, Kryolitselskabet øresund : eksp. Nyboder Boghandel, 1988. - 162 sider : ill. (nogle i farver) ; 24 cm. - (0 680 527 2) <i>Beretninger om kryolitudvindingens historie i Grønland fra midten af 1800-tallet til 1987 og om forarbejdningen på fabrikken i København fortalt af arbejdere og funktionærer Velegnet til lærerens orientering, gode fotografier.</i> 69.98 Et hul i jorden Film, 40 minutter. Statens Film Central <i>Filmen fortæller bl. a. historien om udvindingen af mineralerne. Filmen er fortrinsvis for voksne.</i> Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser www.geus.dk Bureau of Minerals and Petroleum www.bmp.gl <i>På disse netadresser kan læreren finde oplysninger om igangværende efterforskning og udnyttelse.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har kendskab til radar, ekkolod og GPS	Nedenstående forslag egner sig bedst til undervisning sent på trinnet. • Holdet ser filmen AP navigator. Inden filmen giver læreren en kort introduktion til spørgsmålet om, hvordan skibene kan finde vej på havet. • Læreren træffer aftale om, at eleverne besøger en trawler eller et andet stort skib for at se kompas, radar, ekkolod og evt. GPS i praksis. • Under besøget tegner eleverne en skitse af apparaterne og antenner mm. Eleven skriver de vigtigste betegnelser på tegningerne. Efter hjemkomsten til klassen sørger man for at rette eventuelle forståelses- og stavfejl. Illustrationer fra leksika eller håndbøger kan indgå i arbejdet. • Læreren giver en kort gennemgang af begreberne geografisk længde og geografisk bredde og sikrer sig, at eleverne kan udpege meridianer og breddeparallelleler på en globus og på et plant kort. • Eleverne arbejder sammen i par eller i små grupper og laver en gættekonkurrence. Alle elever har et atlas eller et kort over Grønland. Efter tur stiller grupperne spørgsmål til de andre grupper som f.eks.: "Hvilken by ligger på positionen 69°15' N - 53°30' V ?" • Samme leg gennemføres for Europa og for hele verden. • Eleverne arbejder sammen i par eller i små grupper. En gruppe ad gangen skal i højst 20 minutter gå rundt i terrænet med en håndholdt GPS navigator for at finde koordinaterne for 3 forskellige markante punkter i området, som de selv vælger. (havnekran, elværk, butik-kens hovedindgang mm). Gruppen holder de valgte punkter hemmelige for de andre elever. • Hver gruppe laver spørgsmål til en anden gruppe af flg. type: "Hvad er der på positionen 68°48,620N - 51°13,910W ?" Den anden gruppe skal prøve at finde de 3 lokaliteter ved hjælp af GPS navigatoren inden for 30 minutter.
• kan skelne mellem magnetisk nord og geografisk nord, og kan udpege begge retninger ved hjælp af et kompas	Nedenstående forslag egner sig bedst til undervisning sent på trinnet. • På en globus udpeger læreren meridianerne. Læreren viser eleverne, at alle meridianerne mødes i Den Geografiske Nordpol og Den Geografiske Sydpol, dvs. de 2 punkter, som globusen kan dreje om. • På et plant kort over Nordpolsområdet skal eleverne finde det sted i Grønland, hvor de befinder sig, samt finde den geografiske og den magnetiske Nordpol. Eleverne kalkerer kortet af på halvgennemsigtigt papir og indtegner 2 linier fra opholdsstedet til Den Geografiske Nordpol og til Den Magnetiske Nordpol. Endelig udmåles vinklen mellem de 2 linier. Denne vinkel kan give et vist (omend unøjagtigt) begreb om misvisningen (variationen) på stedet. • På kommunens tekniske forvaltning skaffer læreren et lokalt by- eller bygdekort i stor målestok. Eleverne tager kortet med udendørs til et sted med passende udsigt, og lægger kortet på jorden, så det er orienteret korrekt. Eleverne lægger et kompas på kortet, og indtegner den retning, som kompasnålen har i forhold til kortets meridianer. Til sidst måler eleverne vinklen mellem kompasnålens retning og kortets meridianer. Denne vinkel svarer til den faktiske misvisning (variation) på stedet. • På et søkort over området aflæser eleverne på søkortets kompasrose vinklen mellem geografisk nord og magnetisk nord. Denne vinkel angiver den misvisning (variation), som gælder for det pågældende område af søkortet.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kender betegnelserne for de forskellige apparater, antenner mm. • om elevens tegninger i store træk er korrekte. • om eleven i store træk kan gøre rede for, hvad radar og ekkolod bruges til. Læg mærke til • om eleven anvender betegnelserne korrekt • om eleven kan tænde og slukke og håndtere GPS navigatoren nogenlunde korrekt. • om eleven angiver koordinaterne med korrekte benævnelser. • om eleven kan finde en opgiven position ved hjælp af GPS navigatoren. • om eleven kan følge trin for trin vejledninger på korrekt og fornuftig måde - og blandt andet overholde tiden. (Eksperimentere). • om eleven kan redegøre for sit arbejde med GPS navigatoren. • om eleven færdes uden for skolen på en fornuftig og ansvarlig måde. (Anvende data og viden).	03 Lademanns leksikon / under redaktion af Torben W. Langer ; billedredaktion: John René. - Kbh. : Lademann, 1970-78. - 22 bind : ill. ; 30 cm. - (0 154 616 3) Bind 15 ; Pohj-Ric. - 352 sider Artikel om Radar 65.91 AP navigator Video - 25 minutter Programmet handler om navigation før, nu og i fremtiden. Der fokuseres i udsendelsen på en beskrivelse af en AP navigator.
Læg mærke til • om eleven anvender betegnelserne korrekt • om eleven er klar over, at der ikke må være jern eller magneter i nærheden af kompasset, mens det bruges. • om eleven kan udpege retningerne korrekt i landskabet ved hjælp af et kompas. • om eleven kan anvende tegne- og måleudstyr korrekt. (Indsamle data). • om eleven forstår, at professionelle geografer anvender nøjagtigere apparater og metoder end eleverne gør i skolen. (Vurdere data). • om eleven kan følge trin for trin vejledninger på korrekt og fornuftig måde. (Eksperimentere). • om eleven kan anvende kort og opslagsbøger på en fornuftig måde. • om eleven kan redegøre for sit arbejde med kort og kompas. • om eleven færdes uden for skolen på en fornuftig og ansvarlig måde. (Anvende data og viden).	40.167 Kalaallit Nunaat = \Grønland\ : atlas. - 2. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik ; 1992. - 131 sider : ill. i farver ; 34 cm + 1 bilag. - (2 017 771 3) Dansk og grønlandsk tekst. 130 sider. - Atuakkat najoqqutariisat = Litteraturliste: side 113-117 Afsnit om misvisning på side 37 til lærerens orientering.

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kan tegne enkle kort ved hjælp af kompas og målebånd	• Eleverne arbejder sammen i par eller i små grupper. Læreren og eleverne vælger i fællesskab nogle små områder, f.eks. skolens legeplads og andre områder rundt om skolen, som skal måles op og tegnes. Ved hjælp af et langt målebånd (50 m) tegner eleverne et kort i forholdet 1:200 på kvadreret papir. • Elevernes kort bruges til et "mikro-orienteringsløb". Hvert elevhold anbringer i al hemmelighed en farvet nipsenål et sted i området, og mærker stedet af på kortet. Derefter får et af de andre hold opgaven at finde nipsenålen ved hjælp af kortet. Den der finder nålen må ikke fjerne den, men skal uden at sige det til nogen notere nålens farve, sådan at alle eleverne kan få lejlighed til at finde alle nålene. Ved elevernes første forsøg bør det opmålte område ikke være større end målebåndets længde. Senere arbejdes der med større områder og andre målestoksforhold.
• kender og kan anvende de meteorologiske grundbegreber: temperatur, vind, fugtighed, nedbør, lufttryk, skyer, sigtbarhed • kender de grønlandske vejrvarslingsdistrikter • kender og forstår vejrmedlingernes terminologi og deres gyldighed for lokalområderne • kan indhente aktuelle vejrmedlinger og vejrudsigter for Grønland • har etableret en vejrstation samt registreret og publiceret egne vejrobservationer • har sammenlignet officielle vejrudsigter med egne observationer af det faktiske vejr	Vejrobservationer er et tema, som skal tages op i længere perioder hvert år. I begyndelsen kan eleverne nøjes med at registrere temperatur og vindretning, men efterhånden som eleverne får større baggrundsviden og bliver mere øvede, kan der inddrages flere og flere detaljer i arbejdet. I korte, afgrænsede perioder kan vejret være et hovedemne, men der bør indarbejdes nogle rutiner, sådan at de daglige observationer gennem længere perioder på skift foretages af 2-3 elever, som måske skal bruge 10 minutter til at observere og til at udfylde skemaer, mens resten af holdet laver noget andet. • Læreren laver et stort skema med 8 spalter med overskrifterne: Dato og tid, Temperatur, Vind, Lufttryk, Fugtighed, Nedbør, Skyer og Sigbarhed. Læreren fører skemaet den første uge, så eleverne kan lære de forskellige betegnelser. Derefter foretager eleverne på skift de daglige vejrobservationer og indfører dem i skemaet. • Eleverne laver et stort Grønlandskort, hvor farvandsvarslingsdistrikterne er tydeligt angivet. På skift indhenter eleverne hver dag farvandsudsigterne i radioen, på telefonen eller på Internettet og indfører oplysningerne på kortet. • Der laves 3 skemaer, som sideløbende skal vise farvandsudsigter, udsigter for lokalområdet samt elevernes egne observationer. Eleverne undersøger hver dag gennem en måned, om der er overensstemmelse eller uoverensstemmelse mellem de 3 sæt data, og prøver at finde mulige forklaringer på deres resultater.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan fastholde målestokforholdet i arbejdet. • om eleven arbejder nogenlunde præcist med opmåling og tegning. • om det færdige kort ser ordentligt og overskueligt ud. • om eleven anvender et sprog, som gør det muligt at samarbejde med de andre elever om opmåling og tegning. • om eleven kan indgå i et afbalanceret samarbejde med de andre elever uden at dominere og uden at være for tilbageholdende. • om eleven færdes uden for skolen på en fornuftig og ansvarlig måde. (Anvende data og viden).	50 Bjerrum, Arne Natur/teknik, 3. klasse / Arne Bjerrum, Hans Jørgen Jørgensen. - Kbh. : Gad & Grafisk. - 2 bind. - (2 068 997 8) <i>Side 4-9 om korttegning og opmåling.</i> 50 Jepsen, Peter, f. 1953 Natur/teknik atlas - 1. udgave, 3. oplag. - Kbh. : Alinea, 1998. - 61 sider : ill. i farver ; 31 cm. - (2 157 135 0) <i>Bl.a. om skråperspektiv, fugleperspektiv, signaturer, målestok, korttyper, årstider, døgnets gang, vejr, solsystem, erhverv, vand, affald, transport, kommunikation, dyr, planter og mennesker. Tidstavle over teknikkens udvikling og kalender med jordens tilblivelse. Med mange farveillustrationer. - Kan anvendes på mellemtrinnet.</i>
Læg mærke til • om eleven kender og anvender de korrekte betegnelser for meteorologiske fænomener. • om eleven kan anvende måleapparaterne korrekt og opnå nogenlunde korrekte måleresultater. • om eleven kender de grønlandske varslingsdistrikter, og i store træk ved, hvilke byer, der ligger i de forskellige distrikter. • om eleven kan redegøre for forskellen på farvandsudsigt, udsigt for lokalområdet og aktuelle observationer. • om eleven er klar over, at skolens måleapparater og observationer er mere unøjagtige end de professionelle meteorologers. (Vurdere data). • om eleven foretager observationer og behandler data på en sådan måde, at andre kan anvende dem. • om eleven kan indhente aktuelle data fra forskellige kilder og videregive dem på en sådan måde, at andre kan anvende dem. (Anvende data og viden).	Danmarks Meteorologiske Institut: www.dmi.dk Vejrudsigten for byer: Telefon: 153 (gr) / 154 (da) Farvandsudsigten: Telefon: 157 (gr) / 158 (da) 55.8 Hansen, Ole Steen, f. 1957 Vejrbogen / Ole Steen Hansen ; tegninger: Palle Jensen ; grafik/tabeller: Flachs aps. - 1. udgave, 1. oplag. - Holte : Flachs, 1993. - 48 sider - (2 028 184 7) <i>Med udgangspunkt i danske vejrforhold fortælles om vejrets elementer temperatur, lufttryk, vind og vand. Endvidere omtales klimatyper, skydannelser samt baggrunden for regn, sne og torden. Afsluttes med et afsnit om udarbejdelse af TV's vejrudsigt. Teksten er ledsaget af tegninger og farvefotos. - Fra 10 år. - Lix 31.</i> 55.8 Vind og vejr - emnekuffert Cornelsen Verlag - 1997 <i>Denne kuffert indeholder en mobil vejrstation samt en dansksproget lærervejledning og arbejdshæfte.</i> 63.9 Fiskeriårbogen : årbog for den danske fiskerflåde. Seneste årgang <i>Dansk tekst, bogen omfatter både Danmark og Grønland.</i> 65.9 Aalisartunut quppersagaq : nunatsinni aalisartunut minnerusunut quppersakkat = Grønlands fiskerihåndbog : håndbog for mindre erhvervsfartøjer i Grønland. - 1987-. - Nuuk : Atuagassiivik/Atuagkat, seneste årgang. <i>Dansk og grønlandsk tekst. -</i>

Kræfter og stoffer	
Læringsmål	Forslag til undervisningen
<i>Materialer og materiale-egenskaber</i> • har viden om de grundlæggende teknikker i forbindelse med udvinding af råstofferne: kul, jern, bly, zink, kobber og olie • har viden om disse råstoffers forekomster i verden og i Grønland samt de vigtigste samfundsmæssige og miljømæssige konsekvenser af udvinding	Det vil være naturligt at behandle dette emneområde i sammenhæng med behandlingen af emnet mineralforekomster i Grønland, som er beskrevet i afsnittet "Jorden" ovenfor. Ud over de undervisningsforslag, som er angivet i afsnittet ovenfor, følger nedenfor et forslag til en egentlig fremstilling af et råstof i laboratoriet. De nævnte forslag skal betragtes som en slags model for metalfremstilling. Under første del af processen fremstilles rent metal ud fra metalmalm og kul, som varmes op. Under anden del af processen bearbejdes metallet så det får en form, som vi kan anvende. • Eleverne (eller læreren) fremstiller metallisk bly af 1 teskefuld blyoxid blandet med 1 teskefuld trækulspulver, som opvarmes i 15 minutter.. • Eleverne støber bly- eller tinsoldater. • Eleverne fremstiller pirke af et stykke kobbervandrør, der fyldes med smeltet bly.
• kender navne, egenskaber samt kemiske symboler og formler for følgende grundstoffer og kemiske forbindelser: klor, hydrogen, kul, nitrogen, oxygen, aluminium, bly, guld, jern, kobber, kviksølv, sølv, zink, kuldioxid, vand og køkkesalt • kender navne, sammensætning og anvendelse for flg. legeringer: bronze, messing, rustfrit stål • kan udpege og gøre rede for almindelig, daglig anvendelse og forekomst af ovennævnte stoffer	Målet, der er angivet i dette afsnit, skal ses som en slags sammenfatning af elevernes arbejde med de forskellige stoffer. Det kan være en tilfredsstillelse for eleverne på denne måde at få skabt et overblik over en stor mængde viden og erfaringer. (Se listen herunder:) • Eleverne arbejder parvis eller i små grupper. Hver gruppe får ansvaret for at indsamle og fremlægge oplysninger om et stof (grundstof, kemisk forbindelse eller legering). Fremlæggelsen sker ved at gruppen dels fremviser stoffet i en form, som er velkendt fra dagligdagen og dels fremstiller et skema eller en planche (A3) med oplysninger om: 1. Stoffets navn på grønlandsk og dansk samt dets "internationale" betegnelse, 2. det kemiske symbol for stoffet (Cl, H, C, N osv.), 3. bemærkninger om, hvordan stoffet kan skelnes fra andre stoffer samt 4. andre oplysninger. Gruppen demonstrerer desuden, hvordan stoffet kan fremskaffes eller fremstilles i laboratoriet, og hvordan det kan anvendes i praksis. • Når alle grupper har fremlagt oplysninger om deres stof, får grupperne lejlighed til at gentage de andre gruppers demonstrationer og forsøg. • Til sidst laver holdet et stort fælles skema, hvor hvert hold indfører oplysninger om deres stof. Eventuelt laver hver elev et tilsvarende skema i lille størrelse til eget brug. • Ved hjælp af tændstikker og modellervoks fremstiller hver elev sine egne molekylemodeller af H₂O, CO₂ og NaCl. Holdet kan derefter i fællesskab bygge en model af et saltkrystal ved hjælp af alle NaCl molekylemodellerne.

Kræfter og stoffer	
Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • <i>behandler skolens udstyr på en fornuftig og sikker måde</i> • <i>udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld kan undgås. (Anvende data og viden).</i>	53.2 Engels, Lars Hverdagslivets kemi. - 2. udgave, 16. oplag. - Kbh. : Gyldendal, 1999. - 102 sider : ill. ; 25 cm. - (Spørg naturen ; 3). - (0 518 896 2) <i>Side 86 om fremstilling af bly og side 95 om støbning</i>
Læg mærke til • <i>om eleven kender den grønlandske, den danske og den internationale betegnelse for stoffet.</i> • <i>om eleven kender det kemiske symbol eller den kemiske formel for stoffet.</i> • <i>om eleven kan udpege stoffet i de daglige omgivelser.</i> • <i>om eleven kan redegøre for stoffets anvendelse og egenskaber.</i> • <i>om eleven kan redegøre for, hvordan man kan skelne stoffet fra andre stoffer.</i> • <i>om eleven kan gøre rede for, hvordan stoffet kan fremskaffes eller fremstilles i laboratoriet.</i> • <i>om eleven arbejder fornuftigt med at indsamle oplysninger om stoffet. (Indsamle data).</i> • <i>om eleven viser en begyndende forståelse af grundstoftabellers opbygning.</i> • <i>om eleven kan gøre rede for, hvordan han/hun identificerer forskellige objekter. (Bearbejde data).</i> • <i>om eleven kan fortælle de andre elever om sit arbejde med stoffet.</i> • <i>om eleven kan lave plancher og tabeller til at illustrere sit arbejde med stoffet.</i> • <i>om eleven kan anvende tabeller og opslagsbøger i sit arbejde.</i> • <i>om eleven kan følge trin for trin vejledninger for fremstilling eller anvendelse i laboratoriet.</i> • <i>om eleven optræder ansvarligt i laboratoriet. (Anvende data og viden).</i>	53 Håndbog i fysik og kemi- 18. udgave, 2. oplag. - Kbh. : Gyldendal, 1993. - 108 sider. - (0 732 492 8) <i>Tabelsamling beregnet for gymnasier, HF-kurser og teknika. Nyttig til lærerens orientering. Tabeller over alle grundstoffer og mange kemiske forbindelser.</i> 53.2 Engels, Lars Hverdagslivets kemi - 2. udgave, 16. oplag. - Kbh. : Gyldendal, 1999. - 102 sider : ill. ; 25 cm. - (Spørg naturen ; 3). - (0 518 896 2) <i>Om metoder til fremstilling af oxygen og hydrogen i skolen.</i> 53.2 Lapp, Ralph E. Stof og materie : altings begyndelse. - Lademann, 1967. - 199 sider : ill. - (0 122 666 5) - Originaltitel: Matter. <i>Indhold: Stoffernes historie ; Faste, flydende og luftformige stoffer og deres egenskaber ; Grundstoffer ; Radioaktivitet Bogen er en farverig og populærvidenskabelig bog, som har en række fine illustrationer.</i> 54 Avatangiisitsinni kemii - Ilusaa siulleq, naqitaq siulleq. - Nuuk : Atuakkiorfik, 1997. - 100 sider : ill. i farver. - (Fysik/kemi nutaaq ; 4). - (2 191 251 4) eller 54 Kemien omkring os - 6. oplag. - Kbh. : Gyldendal, 1998. - 100 sider : ill. i farver. - (Ny fysik/kemi ; 4). - (2 004 284 2) <i>Grundstoffernes periodiske system på omslagets inderside er velegnet til at give eleverne et kortfattet overblik over grundstofferne.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
	Cl Klor findes bl. a. i klorin, som anvendes til rengøring og blegning af pletter mm. (NB klor er giftigt). H hydrogen anvendes til at lave gasballoner (NB hydrogen er meget brandfarligt). C trækul anvendes til grill og andre opvarmningsformål. Grafit findes i blyanter. N nitrogen findes dels i den atmosfæriske luft, dels i blomstergødning mm. O oxygen er nødvendig for at kunne leve, det anvendes under forbrænding og i iltmasker i flyvere. Al aluminium anvendes til gryder og gardinstænger. Pb bly anvendes i blylodder. Au guld anvendes til smykker og tandindlæg. Fe jern anvendes til søm og værktøj mm. Cu kobber anvendes til vandrør og i elektriske ledninger. Hg kviksølv anvendes i termometre. Ag sølv anvendes til smykker og særligt fine gafler og skeer samt dyre sportspokaler. Zn zink anvendes til elektroder på skibe og som rustbeskyttelse på søm og skruer mm. CO₂ kuldioxid findes i udåndingsluft og i bruset fra sodavand. H₂O vand forekommer i alle mulige sammenhænge. NaCl køkkensalt bruges til madlavning og findes i havvand. Bronze (legering af Cu og Sn samt evt. Al og andre metaller) anvendes i vandhaner, maskinlejer, skibsskruer, mønter, medaljer, sportspræmier mm. Messing (legering af Cu og Zn samt evt. andre metaller) anvendes til vandhaner, skibsbeslag mm. Rustfrit stål (legering af Fe og Cr, Ni og evt. Mo) anvendes til knive og gafler, stålvaske, køkkenudstyr mm.
• har arbejdet med andre almindeligt forekomende syntetiske og naturlige materialer	• Eleverne arbejder i par eller små grupper. Hver gruppe undersøger forskellige materialer, beklædningsmaterialer, uld, bomuld, skind, kunststoffer og forskellige slags fibre, garn, tråde og tovværk mm. Nogle materialer skal undersøges af alle holdene, andre materialer skal kun undersøges af 1 hold. Undersøgelserne skal bl. a. omfatte flg.: Hvad bruges materialet normalt til? Hvordan brænder materialet? Hvordan lugter materialet, når det brænder? Eleverne kan f.eks. prøve at lugte, om materialet kommer fra et dyr (uld), en plante (bomuld) eller om det er syntetisk. (NB eleverne bør kun antænde meget små mængder af materialet på grund af brandfare og evt. giftfare). Hvad sker der med materialet, når det bliver vådt? Eleverne finder selv på andre egenskaber, som de ønsker at undersøge. Undersøgelsesresultaterne fastholdes enten i form af en slags "kartotekskort" for hver materiale med en vedhæftet prøve af materialet eller i form af et skema eller en tabel med oplysninger om flere forskellige materialer. Til sidst fortæller hvert hold om det materiale, som kun de selv har undersøgt.
• har viden om disse materials mulighed for at indgå i naturens kredsløb • har viden om affaldssortering, sikker deponering og destruktion	• Holdet tager på en ekskursion til et passende sted ved kysten. Læreren afmærker (afhængig af de lokale forhold) f.eks. 25m eller 50 m af stranden. På det afmærkede område indsamler eleverne alle ting, der ikke hører til i naturen. Tingene sorteres efter aftale med eleverne i flere bunker. Sorteringskriterierne kan f.eks. være: hurtigt-nedbrydelig, vanskeligt-nedbrydelig, spiselig, farlig for dyr, mulig at genbruge osv. afhængig af, hvad eleverne bliver enige om. Eleverne tegner skitser af tingene i de enkelte kategorier, og evt. bliver tingene i de enkelte bunker vejret. Efter hjemkomsten til skolen laver eleverne en plancheudstilling med de indsamlede data og evt. med udstilling af enkelte prøver. • Holdet gennemgår side 25-35 i bogen "Qunguleq".

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven anvender passende metoder til at fastholde undersøgelsesresultaterne i form af skitser eller sproglig beskrivelse og lignende. (Indsamle data). • om eleven kommer med rimelige forslag til, hvordan observationerne kan ordnes. • om eleven kan gøre rede for, hvordan man skelner mellem de forskellige materialer. (Bearbejde data). • om eleven kommer med fornuftige forslag til andre egenskaber, der kan undersøges. (Eksperimentere). • om eleven kan fortælle andre om sine overvejelser og sine eksperimenter. • om eleven kan indgå i et afbalanceret samarbejde, dvs. uden at dominere og uden at være for tilbageholdende. • om eleven arbejder med sine undersøgelser på en ansvarlig måde, dvs. f.eks. uden at skabe farlige situationer og uden at genere de øvrige elever med grimme lugte eller lignende. (Anvende data og viden)	
Læg mærke til • om eleven anvender passende metoder til at fastholde undersøgelsesresultaterne i form af skitser eller sproglig beskrivelse og lignende. (Indsamle data). • om eleven kommer med rimelige forslag til, hvordan observationerne kan ordnes. • om eleven kan gøre rede for, hvordan man skelner mellem de forskellige materialer. (Bearbejde data). • om eleven kan fortælle andre om sine overvejelser og sine eksperimenter. (Anvende data og viden).	56 Biologik : om det levende : qunguleq - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1998. - 64 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 246 041 2). - \Dansk udgave\ - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 5. klasse Side 25-35 om affald.

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kan gøre rede for vands og lufts betydning for livet på jorden	• Eleverne laver en "brain-storm" om vand. Holdet får først 1 eller 2 minutters tænkepause. Efter tur nævner hver elev 1 ord, som har relation til vand. Læreren er sekretær for holdet, og skriver løbende elevernes forslag på tavlen. Når den første store mængde af forslag er ved at være udtømt, beder læreren eleverne om at foreslå en måde at gruppere de enkelte forslag på. Gruppe-overskrifterne skrives på tavlen, og eleverne overvejer, om der stadig findes områder, der ikke er nævnt. Når emnet er ved at være udtømt får eleverne parvis ansvaret for at lave en planche (A3), som skal dække en af de anvendte gruppe-overskrifter. Planchen bør indeholde både ord og illustrationer. • Den samme fremgangsmåde anvendes til at belyse lufts betydning for livet på jorden.
• har arbejdet med korrosion og forbrænding og sammenlignet disse processer med forbrænding af føde i levende dyr	Korrosion • Eleverne tager på en ekskursion til havnen, lossepladsen eller et andet sted, hvor de kan finde biler, cykler, båd-dele og andre metalgenstande med tegn på korrosion, dvs. metal som er rustet, irret, tæret eller på anden måde angrebet. • Tilbage i klasse arbejder eleverne i par eller små hold. Hvert hold tilbereder og observerer 4 lige store totter ståluld gennem en uge. (NB rent ståluld, ikke "Rens-let" med sæbe.) Nr. 1 er helt tør hele tiden. Nr. 2 bliver dyppet i postevand den første dag, og derefter hængt til tørre. Nr. 3 bliver dyppet i saltvand den første dag og derefter hængt til tørre. Nr. 4 bliver dyppet i saltvand, pakket ind i en fugtig klud og lagt i en plasticpose, så den kan holde sig fugtig hele ugen. Eleverne registrerer de 4 totters udseende hver dag ugen igennem. Evt. undersøger eleverne desuden jævnligt, om de forskellige stykker ståluld kan tiltrækkes af en magnet. Observationerne noteres i et skema eller på et "kartotekskort". • Ugen igennem prøver eleverne at formulere hypoteser om de forhold, der kan have indflydelse på ståluldens udseende. Eleverne skal opfordres til at planlægge og udføre andre undersøgelser og afprøve nogle af hypoteserne. Forbrænding • Eleverne arbejder i par eller små grupper. Hvert hold tænder ild i nogle udvalgte stoffer, f.eks.: fint ståluld, små stykker magnesiumbånd og en stjerneaster. Eleverne observerer varmeafgivelse, lys, røg og andre forbrændingsprodukter, og noterer observationerne i et skema eller på et "kartotekskort". • Eleverne opfordres til at komme med forslag til, hvordan man kan stoppe en igangværende forbrænding. Læreren tager stilling til, om eleverne selv må efterprøve deres forslag, om læreren vil udføre efterprøvningen eller om forslagene er for farlige til overhovedet at kunne gennemføres. Forbrænding af mad • Eleverne arbejder i par eller små grupper. Hvert hold tænder ild i nogle udvalgte stoffer, f.eks.: spæk, sukker og knækbrød. (NB sukker kan kun brænde, hvis der f.eks. bliver drysset lidt cigaretaske på som "væge") Eleverne observerer varmeafgivelse, lys, røg og andre forbrændingsprodukter, og noterer observationerne i et skema eller på et "kartotekskort". • Eleverne undersøger varedeklarationerne på forskellige madvarer f.eks. margarine, sukker og knækbrød, og læser energiindholdet for 100 g af de forskellige madvarer. • Læreren taler med eleverne om, at hunde, der står lænket udendørs, skal have mere foder i stærk frost for at kunne holde varmen. Madvarer kan med andre ord afgive energi både ved at brænde med flammer ved høj temperatur eller ved at "forbrænde" i kroppen ved lavere temperatur, sædvanligvis 37°C. Det vil være naturligt på dette sted at inddrage andre sider af menneskets anatomi og fysiologi. Se afsnittet herom nedenfor.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om elevernes samlede forslag giver indtryk af et godt og bredt overblik, eller om eleverne udelukkende fokuserer på et snævert område (f.eks. drikkevarer). • <i>om eleverne giver rimelige forslag til klassifikation af holdets forslag. (Bearbejde data).</i>	
Læg mærke til • om eleven forstår, at de fleste metaller, der efterlades i naturen udsat for luft og vand, efterhånden nedbrydes (korroderer). • om eleven har nogle forslag til hvordan man kan forhindre korrosion af metaller, som man gerne vil bevare i god stand. • <i>om eleven kan tilrettelægge enkle forsøg med henblik på at afprøve hypoteser.</i> • <i>om eleven kan følge og udarbejde enkle trin for trin vejledninger. (Eksperimentere).</i> Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for en forståelse af at nogle metaller både kan nedbrydes ved korrosion og ved forbrænding. • <i>om eleven kan følge lærerens vejledninger. (Eksperimentere)</i> • <i>om eleven behandler skolens udstyr på en ansvarlig og sikker måde.</i> • <i>om eleven udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld undgås. (Anvende data og viden).</i> Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for en forståelse af de fælles træk ved forbrænding af madvarer med ild og forbrænding i kroppen i forbindelse med fordøjelsen. • <i>om eleven kan følge lærerens vejledninger. (Eksperimentere).</i> • <i>om eleven behandler skolens udstyr på en ansvarlig og sikker måde.</i> • <i>om eleven udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld undgås. (Anvende data og viden).</i>	53.2 Engels, Lars Hverdagslivets kemi. - 2. udgave, 16. oplag. - Kbh. : Gyldendal, 1999. - 102 sider : ill. ; 25 cm. - (Spørg naturen ; 3). - (0 518 896 2) <i>Side 102 om rust</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har viden om syre- og basebegrebet • har arbejdet med måling af pH-værdier for udvalgte husholdningsartikler, kosmetik og madvarer	Mange elever vil have en lang række erfaringer med at begrebet "surt" står i modsætningsforhold til begrebet "sødt". Hvis f.eks. en appelsin smager meget surt, kan det hjælpe at drysse sukker på den, så den kommer til at smage sødere. I naturfagsundervisningen skal de kemiske begreber "surt" og "basisk" introduceres, ligesom eleverne skal præsenteres for nogle syre/base indikatorer. Det skal desuden gøres klart for eleverne, at et stof, der er kemisk "surt" ikke bliver "basisk" af, at man tilsætter sukker. • Eleverne laver en hjemmelavet indikatorvæske. Afhængig af årstiden og af lokale forhold kan indikatoren laves af sortebær eller af frisk rødkål, som koges og filtreres gennem et kaffefilter. (NB rødkåls-konserver er fyldt med kunstig farve, eddike og andre tilsætningsstoffer, og kan derfor ikke bruges). Indikatoren demonstreres ved at dryppe et par dråber af den farvede væske på et stykke filterpapir (kaffefiltre er udmærkede til formålet) og bagefter dryppe et par dråber af den væske, man ønsker at undersøge. Eleverne kan f.eks. undersøge citronsaft, eddike, (surt), vinduespudsemiddel, sæbe, (basisk), shampoo, opvaskemiddel, (formentlig neutralt). Indikatoren vil blive klart rød i kontakt med de sure væsker og blålig eller grønlig i kontakt med de basiske væsker. Indikatorvæsken kan også dryppes direkte på faste stoffer, som man ønsker at undersøge, f.eks. håndsæbe, sukker, slik og C-vitaminsubstanser. • Bagefter kan eleverne undersøge andre stoffer efter eget valg. • Undersøgelsesresultaterne fastholdes enten i form af en slags "kartotekskort" for hver stof evt. med en vedhæftet prøve af stoffet eller i form af et skema eller en tabel med oplysninger om flere forskellige stoffer. • Til sidst fortæller hvert hold om stoffer, som kun de selv har undersøgt. • På et senere tidspunkt gennemfører eleverne en tilsvarende undersøgelsesrække, men anvender standardiseret indikatorpapir med mulighed for at angive pH-værdier for hver enkelt stof. • I denne undersøgelsesrække kan eleverne især arbejde med kosmetik, hudplejemidler og baby-shampoo mm., idet varedeklarationen på emballagen ofte angiver en pH-værdi for produktet, som man kan sammenligne med. • Læreren stiller eleverne over for spørgsmålne: Kan I finde nogle basiske madvarer? Kan I finde nogle sure hudplejemidler?

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven nogenlunde sikkert kan udpege nogle sure, nogle neutrale og nogle basiske stoffer fra hverdagen. • om eleven kan redegøre for begreberne "surt" og "sødt" samt "surt" og "basisk". • om eleven anvender passende metoder til at fastholde undersøgelsesresultaterne i form af skitser eller sproglig beskrivelse og lignende. (Indsamle data). • om eleven kommer med rimelige forslag til, hvordan observationerne kan ordnes. (Bearbejde data). • om eleven kommer med fornuftige forslag til andre stoffer, der kan undersøges. (Eksperimentere). • om eleven kan fortælle andre om sine overvejelser og sine eksperimenter. • om eleven arbejder med sine undersøgelser på en ansvarlig måde, dvs. uden at grise eller rode. (Anvende data og viden) Læg mærke til • om eleven kan bruge og aflæse indikatorpapiret nogenlunde korrekt. • om eleven anvender passende metoder til at fastholde undersøgelsesresultaterne i form af skitser eller sproglig beskrivelse og lignende. (Indsamle data). • om eleven kommer med rimelige forslag til, hvordan observationerne kan ordnes. (Bearbejde data) • om eleven kommer med fornuftige forslag til andre stoffer, der kan undersøges. (Eksperimentere) • om eleven kan fortælle andre om sine overvejelser og sine eksperimenter. • om eleven arbejder med sine undersøgelser på en ansvarlig måde, dvs. uden at grise eller rode. (Anvende data og viden).	

Læringsmål	Forslag til undervisningen
Energi og kræfter • har arbejdet med kræfter herunder måling af kræfter	En af hensigterne med dette afsnit er, at eleverne bliver præsenteret for den tankegang, at man i naturfagene ikke nøjes med en sproglig beskrivelse (det er tungt, det er let osv.) men at man i alle tilfælde, hvor det kan lade sig gøre vil anvende et måleapparat og angive resultaterne af målingerne som benævnte tal. • Eleverne arbejder i par eller i små hold. Holdene bruger fjedervægte eller dynamometre til at foretage forskellige målinger. (NB almindelige fjedervægte vil som regel angive resultatet i kg mens dynamometre angiver resultatet i N) Målingerne kan dels være bundne opgaver, så holdene kan sammenligne resultaterne, dels være målinger efter elevernes eget valg. Resultatet af målingerne indføres i et skema, evt. vedlægges en skitse af fremgangsmåden. Hvor stor (lodret) kraft skal der f.eks. bruges for at løfte 1 liter mælk, en sko, en jakke osv.? Hvor stor (vandret) kraft skal der bruges for at åbne køleskabsdøren, en skabsdør, for at trække en skoletaske hen over et gulvtæppe, hen over et lakeret bord osv.? Hvor stor (nedadrettet) kraft skal der bruges for at trykke et dørhåndtag ned, for at trække et rullegardin ned osv.? Hvor stor (vandret) kraft skal der bruges for på vandret terræn at trække en slæde med 1 person, en slæde med 2 personer osv.? Hvor kraftigt kan en slædehund trække? Hvor stor kraft kan man trække med højre pegefinger, med venstre lillefinger osv.?
• har arbejdet med at omsætte energiformer til andre energiformer	Eleverne har en række erfaringer med forskellig slags elektrisk og mekanisk legetøj og husholdningsapparater: cykeldynamo, båndoptager, røremaskine, elektriske motorer, forskellige apparater med genopladelige batterier osv. Mange elever vil desuden have en eller anden viden om hvor det lokale elværk er placeret, og hvad der foregår på elværket. Hensigten med dette afsnit er at sætte elevernes erfaringer ind i ny forståelsesramme ved at tydeliggøre begrebet "energi". • En legetøjsdampmaskine er et vældig underholdende stykke legetøj, der kan bruges som en meget tydelig demonstration af, at man kan omsætte varmeenergi til bevægelsesenergi. Hvis dampmaskinen driver en lille generator kan man desuden demonstrere, at bevægelsesenergi kan omsættes til elektrisk energi. • En cykel med cykeldynamo giver en god illustration af at bevægelsesenergi kan omsættes til elektrisk energi og til varmeenergi og lysenergi i cykellygten. • Eleverne bygger små vandhjul og afprøver dem ved et vandløb. På den måde kan de lave en slags model af et vandkraftværk og omsætte vandets beliggenhedsenergi til bevægelsesenergi. • En yoyo udnytter det forhold, at beliggenhedsenergi bliver til bevægelsesenergi (rotation), som igen bliver til beliggenhedsenergi. • Før man havde tændstikker, var det ikke ualmindeligt, at man lavede ild med et ildbor, hvor man drejede en træpind hurtigt rundt mod et større stykke træ. I ildbor omsættes bevægelsesenergi til varmeenergi. (NB det er temmelig vanskeligt at få et hånddrevet ildbor til at virke, men man kan eksperimentere med en elektrisk boremaskine som drivkraft, indtil man har fundet de rigtige træsorter osv.)

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven giver udtryk for at kunne skelne mellem tyngde (vægt) og kraft. • <i>om eleven i store træk aflæse måleapparaterne korrekt.</i> • <i>om eleven anvender en fornuftig notatteknik (Indsamle data)</i> • <i>om eleven kan gætte rimelig sikkert om måleresultater før målingen foretages. (Vurdere data)</i> • <i>om eleven kan give forslag til andre kræfter, der kan måles. (Eksperimentere)</i>	
Læg mærke til • om eleven giver udtryk for en forståelse af, hvad energiomsætning er. • om eleven kan fortælle sammenhængende om energiomsætninger. • om eleven selvstændigt kan give eksempler på energiomsætninger. • om eleven giver udtryk for, at energi kun kan observeres, mens omsætningen finder sted.	40.167 Kalaallit Nunaat = \Grønland\ : atlas. - 2. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik ; Kbh. : eksp. DBK, 1992. - 131 sider : ill. i farver ; 34 cm + 1 bilag. - (2 017 771 3) Dansk og grønlandsk tekst. 130 sider. - Atuakkat najoqqutarisat = Litteraturliste: side 113-117 <i>Side 41 om vandkraft</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har kendskab til hovedtrækkene i loven om energiens konstans	• Læreren indleder med at fortælle om et nyt batteri, som rummer energi og et udslidt batteri, som har mistet sin energi, og stiller derefter spørgsmålet: hvor er energien blevet af? • Eleverne kommer med forskellige bud på et svar, og læreren laver på tavlen et skema med 7 spalter, som får overskrifterne: 1. beliggenhedsenergi, 2. bevægelsesenergi, 3. elektrisk energi, 4. kemisk energi, 5. muskelenergi, 6. lysenergi, 7. varmeenergi. (NB "muskelenergi" er strengt taget en slags kemisk energi, men eleverne kan på dette trin have brug for kategorien for at lette forståelsen.) Læreren skriver "batteri" i spalten med kemisk energi og sætter streger hen til nogle af de øvrige spalter, som svarer til elevernes bud: "båndoptager" eller "legetøjsbil" under bevægelsesenergi, "lommelygte" under lysenergi og varmeenergi osv. (NB Eleverne vil muligvis helst placere batteriet under "elektrisk energi", men der hører det kun til, så længe der løber en elektrisk strøm, altså når apparatet er tændt.) Holdet og læreren kommer med flere eksempler på forskellige apparater og redskaber fra husholdningen, og finder eksempler på at energi overgår fra en form til en anden. Læreren sætter eksemplerne ind i skemaet på de rigtige pladser. Det fastholdes under hele diskussionen, at energi ikke forsvinder, men at den næsten altid ender i en form, som vi ikke har nogen særlig glæde af, nemlig varmeenergi ved relativt lav temperatur. • Ved hjælp af en nedstryger saves hovedet af et stort søm. Sømhovedet bliver tydeligt varmt, og er et tegn på at nedstrygerens bevægelsesenergi ikke er blevet væk, men er blevet til varme. • Med en hammer slår man 100 gange på et søm, som f.eks. ligger på en sten. Sømmet bliver tydeligt varmt, og er et tegn på at hammerens bevægelsesenergi ikke er blevet væk, men er blevet til varme.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan give eksempler på energiomsætning. • om eleven kan give eksempler på kæder af energiomsætninger, som til sidst ender som varmeenergi. • om eleven kan give udtryk for forståelse af energiomsætning i eksempler, som andre fremlægger. • <i>om eleven kan komme med ideer til spørgsmål i forbindelse med energiomsætning, som kan undersøges nærmere. (Eksperimentere)</i>	

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med fysikkens historie, de klassiske fysikere og deres eksperimenter	Arbejdet med fysikkens historie skal give eleverne forståelse af de forudsætninger, vanskeligheder og metoder, der har været medvirkende til at bestemme udviklingen i naturvidenskab og teknologi. Det er vigtigt, at eleverne forstår, at denne udvikling ikke er slut, men at den fortsætter med vor tids mennesker som aktive medvirkende. • De større elever arbejder parvis eller alene, og læser om en kendt person. Denne aktivitet kan eventuelt foregå i samarbejde med sprog lærerne. Eleverne skal finde oplysninger om: 1. personens navn og oprindelse 2. personens ideer og opdagelser 3. personens eventuelle modstandere 4. de ideer og resultater, som senere er modbevist eller ændret stærkt 5. de forhold, der gør, at personen endnu huskes. Resultatet af arbejdet fremlægges for resten af holdet enten mundtligt eller i form af en planche (A3) eller lignende. • For de mindre elever, som ikke kan arbejde selvstændigt med opslagsbøgerne, kan læreren læse og formidle oplysninger om: 1. personens navn og oprindelse 2. personens ideer og opdagelser 3. personens eventuelle modstandere 4. de ideer og resultater, som senere er modbevist eller ændret stærkt 5. de forhold, der gør, at personen endnu huskes.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven har udviklet et sprog sådan, at de kan tale om deres naturfaglige arbejde med kammerater, lærere og familie. • om eleven kan anvende forskellige medier til at redegøre for deres overvejelser og resultater. (Anvende data og video)	53.07 Lafferty, Peter Pionerer i: Fysik Horsens : Åløkke, 1992. - 48 sider : ill. (nogle i farver). - (De blev de første). - (2 012 930 1) <i>Om berømte videnskabsmænd og deres opdagelser. F.eks. Galilei og uret, Newton og tyngdekraften, Bequerel og radioaktiviteten, Røntgen og strålerne, Volta og elektrisk batteri, Curie og radium, Rutherford og atomkerner, Einstein og relativitetsteorien, Bohr og atomfysik samt Maiman og laserstråler.</i> 56.07 Lafferty, Peter Pionerer i: Biologi Horsens : Åløkke, 1992. - 48 sider : ill. (nogle i farver). - (De blev de første). - (2 012 938 7) <i>Om biologiens udvikling fra Aristoteles's dyrestudier til Watsons opdagelse af DNA, bl.a. om Galilei og mikroskopet, Pasteur og pasteurisering, Lorenz og dyreadfærd, Darwin og udviklingslæren, Mendel og arvelighed samt Morgan og generne.</i> 99.4 Brahe, Tyge Tyge Brahe : en dansk naturvidenskabsmand - Kbh. : Gyldendal, 1999. - 48 sider : ill. i farver ; 30 cm. - (Børnenes Danmarkshistorier). - (2 254 282 6) <i>Om Tyge Brahes liv, hans barndom, tilværelsen i Europa og på Hven. Der fortælles om hans videnskabelige arbejde inden for astronomien sammenkædet med astrologi. Hans horoskop for Christian 4.</i> 99.4 Curie, Marie Parker, Steve Marie Curie og radium 1. oplag. - Skanderborg : Klematis, 1992. - 32 sider : ill. (nogle i farver). - (Videnskabens opdagelser). - (2 003 938 8) <i>Marie Curies opvækst i Polen og Paris i sidste halvdel af 1800-tallet, hendes familieliv, forskning, opdagelsen af radium og senere kamp for anerkendelse</i> 99.4 Darwin, Charles Parker, Steve Darwin og udviklingslæren - Skanderborg : Klematis, 1992. - 32 sider : ill. i farver. (Videnskabens opdagelser). - (0 730 632 6) <i>Om Charles Darwin, hans liv og opvækst, hans iagttagelser under rejsen med skibet "Beagle" Jorden rundt, ideerne bag udviklingslæren og dens betydning for eftertiden.</i> 99.4 Edison, Thomas Parker, Steve Thomas Edison og elektriciteten 1. oplag. - Skanderborg : Klematis, 1992. - 32 sider : ill. (nogle i farver). - (Videnskabens opdagelser). - (2 003 930 2) <i>Thomas Edisons fødsel og opvækst i USA i midten af 1800-tallet, familieliv, forretninger og opfindelser af bl.a. glødelampen.</i> 99.4 Galilei, Galileo Parker, Steve Galilei og universet Skanderborg : Klematis, 1992. - 32 sider : ill. i farver. - (Videnskabens opdagelser). - (0 730 626 1) <i>Om Galileo Galileis liv, hans opfindelser og opdagelser samt hans vanskeligheder med kirken på grund af hans opdagelser</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
<i>Elektricitet og magnetisme</i> • kan fremstille et simpelt kompas • kan fremstille en elektromagnet • kan skelne mellem jævnstrøm og vekselstrøm • har arbejdet med elektrisk modstand, serieforbindelse og parallelforbindelse	Det vil være naturligt, at elevernes arbejde med at fremstille et kompas sker i forbindelse med arbejdet med geografisk nord og magnetisk nord, som omtalt ovenfor under afsnittet Jorden. • Hver elev laver sit eget hjemmelavede kompas f.eks. ved at magnetiser en stoppenål, sætte den fast i en lille skive korkprop og lægge begge dele i et syltetøjsglas med vand og plasticlåg. • Eleven gentager Ørstedes forsøg med sit hjemmelavede kompas. • Eleven laver en elektromagnet af et stort søm og et stykke tynd ledning. Mange mindre, elektroniske apparater er forsynet med en lille transformator til at sætte i stikkontakten. Når selve apparatet er slidt op eller gået i stykker, vil man ofte have en transformator i overskud. Sådanne transformatorer kan bruges til mange andre formål, hvis man blot sikrer sig, at sekundærspændingen passer til formålet og ikke overstiger 24 volt. • Eleverne arbejder i par med forskellige små transformatorer og aflæser 1. sekundærspænding, 2. maksimal sekundær strøm og 3. symbolet for vekselstrøm, pulserende jævnstrøm eller udglattet jævnstrøm, samt 4. ledningens polaritet. Eleverne laver et kartotekskort for hver af de undersøgte transformatorer, hvoraf oplysningerne tydeligt fremgår. (NB eleverne må ikke slutte transformatorerne til lysnettet medmindre læreren udtrykkelig har godkendt det.) • Eleverne arbejder gennem længere tid med at lave et modelhus. Se litteraturlistens "Innaallagiq" og "EL 7" for flere ideer. • Eleverne arbejder med små jævnstrøms elektromotorer. Eleverne skal være opmærksomme på at motorerne kan køre højre om eller venstre om, afhængig af, hvordan batteriets poler vendes. • Eleverne arbejder desuden med små transformatorer, og prøver at slutte jævnstrøms motoren til vekselstrøm. Motoren roterer ikke, men vibrerer. En illustration af forskellen på jævnstrøm og vekselstrøm.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven gennem sit arbejde med udstyret giver indtryk af at have en god forståelse af stoffet. • om eleven bruger de rigtige betegnelser og udtryk for det, der arbejdes med. • om eleven kan fortælle sammenhængende om sit arbejde.	53.08 Cash, Terry Elektricitet og magnetisme - Kbh. : Tellerup, cop. 1990. - 39 sider : ill. i farver ; 26 cm. - (Sjov med naturen). - (0 709 054 4) <i>Bl.a. om statisk elektricitet, elektricitet i bevægelse, elektriske kredse, magnetiske kræfter, dyr og elektricitet, brug af elektricitet. Kort tekst og mange farveillustrationer. På omslaget: Ting du selv laver, forsøg, tricks</i> 53.8 Colding-Jørgensen, Peter Innaallagialq Ilusaa siulleq, siullermik naqiternera = 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Pilersuiffik, cop. 1987. - 63 sider : ill. ; 30 cm + 1 falset bilag. - (Fysikki atugaq = Anvendt fysik). - (0 674 301 3) <i>Bogen er udarbejdet på grundlag af EL 7(se herunder). Velegnet til lærerens planlægning. Anviser en lang række elevaktiviteter til den grundlæggende el-lære. Aktiviteterne kan let gennemføres uden at eleverne bruger bogen.</i> 53.8 Elektricitet og magnetisme - 1. udgave, 16. oplag. - Kbh. : Gyldendal Undervisning, 1998. - 160 sider : ill. ; 25 cm. - (Spørg naturen ; 5). - (0 523 071 3) <i>Magnetisme. Elektromagnetisme. Induktion og vekselstrøm. Elektrisk energioverføring. Transformation.</i> 53.8 Støvring Jensen, Kai EL 7 Brønshøj : Danmarks Fysik- og Kemilærerforening. - 2 bind : ill. ; 31 cm. - (0 668 077 1) Tidligere: 1. udgave med undertitel: elektricitetslære i 7. klasse. Kbh. : Danmarks Lærerhøjskole, Fysisk Institut, 1980. - Elevhæft og lærertekst. <i>Velegnet til lærerens planlægning. Anviser en lang række elevaktiviteter til den grundlæggende el-lære. Aktiviteterne kan let gennemføres uden at eleverne bruger bogen.</i>

Liv og livsformer	
Læringsmål	Forslag til undervisningen
<i>Menneskets anatomi og fysiologi</i> • kender flg. organer og organsystemers navne, placering, funktion samt opbygning i hovedtræk: sanseorganer, nervesystem, bevægeapparat, fordøjelsessystem, forplantningsorganer, åndedræt og kredsløb • har arbejdet med forskelle i kroppens funktioner under arbejde og hvile	Der findes en række velegnede materialer til undervisningen i disse emner, og mange af materialerne angiver gode aktivitetsforslag. Af denne grund skal der her kun gives nogle få overordnede forslag til undervisningen. Det kan være en lettelse for både elever og lærer, hvis holdet indarbejder nogle rutiner, som igen og igen anvendes i arbejdet med de forskellige emner. En sådan rutine kan f.eks. omfatte flg.: • Læreren giver en kort introduktion til de organer eller de funktioner, der er emnet. Holdet ser en video om emnet. Videoen gennemgås kort, og vigtige ord og begreber skrives på tavlen. Efter at have gennemgået videoen anvendes en plastic-torso til at demonstrere, hvor de pågældende organer er placeret. Læreren sikrer sig, at eleverne har lært de relevante ord og begreber. Eleverne ser videoen igen. Eleverne mærker organernes placering i egen krop. Eleverne bruger forskellige opslagsbøger til at undersøge detaljer og til at skaffe sig overblik. Eleverne udfører eksperimenter eller laver målinger på sig selv og på hinanden. Eleverne dissekerer et tilsvarende dyreorgan og undersøger det. Eleverne fastholder resultatet af deres arbejde i form af plancher, kartotekskort, selvfremstillede præparater eller andre former for beskrivelser.

Liv og livsformer	
Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kender navnene for de organer og organsystemer, der arbejdes med. • om eleven kan udpege de pågældende organer på en tavle, en torso, et dyr eller et andet menneske. • om eleven kan gøre rede for de pågældende organers funktion. • om eleven kan udpege de pågældende organer hos sig selv. • om eleven kan gøre rede for egne erfaringer med de pågældende organers funktion hos sig selv. • om eleven kommer med forslag til yderligere undersøgelser. • om eleven kan tilrettelægge enkle forsøg med henblik på at opnå mere viden. • om eleven kan lave tegninger eller plastiske modeller, som kan illustrere nogle vanskelige problemstillinger. (Eksperimentere) • om eleven benytter sig af et passende sprog til at tale med andre om sit naturfaglige arbejde. • om eleven anvender opslagsbøger og andre materialer hensigtsmæssigt. • om eleven behandler skolens udstyr på en fornuftig og sikker måde. • om eleven anvender forskellige medier til at redegøre for sine overvejelser og resultater. • om eleven udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld kan undgås. (Anvende data og viden).	56 Hovaldt, Hans Biologik : om det levende : uiloq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1997. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 187 989 4). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 4. klasse <i>Side 20-35 om kroppen.</i> <i>Side 36.49 om temperatur.</i> 61.1 Body Bio - om huden Video - 15 minutter <i>Hvad består huden af? Hvordan virker de forskellige celler? Hvordan passer man bedst på sin hud?</i> 61.1 Body Bio 5: Øret Video - 30 minutter <i>Vort indbyggede stereoanlæg. Om lyd og hørelse.</i> 61.1 Body Bio 6: Øjet Video - 30 minutter <i>Verdens bedste kamera. Hvad er lyd? Hvad er farver? Hvordan ser øjet ud indvendigt?</i> 61.1 Body Bio 7: Hjernen Vide - 30 minutter <i>Hjernen, Verdens bedste computer. Drøm og virkelighed. Psykiske sygdomme.</i> 61.1 Body Bio 10: Bøffer og hængsler Video - 30 minutter <i>Muskler og sener. Knogler og led.</i> 61.1 Body Bio 11 Hjerte og lunger Video - 30 minutter <i>Hjertet punper 16.600 liter blod rundt i kroppen hvert døgn. I det samme døgn bruger lungerne 8.600 liter luft.</i> 61.1 Body Bio 9: Madens vej fra mund til latrin Video - 30 minutter <i>2 læger fortæller om den mad vi spiser og om kroppens forbrug af 10 l kropsvæske pr. døgn, for at forvandle kosten til energi.</i> 61.1 Rønn, Erik Vi undersøger kroppen. - 1. udgave, 1. oplag. - Brenderup : Geografforlaget, 1996. - 32 sider : ill. i farver. - (GO - natur teknik). - (2 156 514 8) <i>Om kroppen og dens funktioner, herunder bl.a. skelettet, muskler, blodkredsløbet, åndedrættet, fordøjelsen, hjerne og nervesystem samt sanserne. Kort tekst med farvebilleder. - Fra 10 år. - Hertil hører hans: Idebog kroppen. Bogen lægger op til en række aktiviteter, så eleverne kan eksperimentere med deres egen krop.</i> (fortsættes)

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kan beskrive mænds og kvinders livscyklus i hovedtræk	Mænds og kvinders livscyklus kan beskrives ud fra forskellige synsvinkler. Fra et kirkeligt synspunkt kan man fremhæve dåb, konfirmation, ægteskab og begravelse som markering af nogle vigtige stadier i et menneskes liv. Fra et samfundsmæssigt synspunkt kan man fremhæve barndom, uddannelse, myndighedsalder, produktivt liv, pension og død som nogle vigtige perioder. Endelig kan man fra et biologisk synspunkt fremhæve fødsel, barndom, pubertet, forplantning, klimakterium, alderdom og død, som vigtige biologiske perioder. Der er en vigtig pointe i at anlægge flere af disse synsvinkler på samme tid, og f.eks. sammenholde menneskers biologiske og sociale udvikling. • Klassen laver en collage om mænd og en om kvinder. Der tegnes en tidslinie som viser menneskers alder fra 0 til ca. 100 år. (Det vil være hensigtsmæssigt, hvis skalaen varierer, sådan at 1 år på tidslinien fylder mere i barndommen end i alderdommen.) På den ene side af linien skal eleverne illustrere biologisk udvikling, på den anden side kirkelige markeringer, udvikling i samfundsmæssig status osv. Elever og lærer hjælper hinanden med at finde fotografier, avisudklip, små genstande, tegninger og elevproducerede tekster mm., som tilsammen kan illustrere et liv. Afhængig af lokale samarbejds muligheder kan naturfagslæreren påtage sig hele ansvaret for disse collager eller samarbejde med flere af klassens lærere.
• har viden om mad som byggemateriale og mad som energi	Nedenstående aktiviteter er også angivet under afsnittet Kræfter og stoffer, energi ovenfor. Det vil være naturligt på dette sted at uddybe sammenhængen mellem levende organismers energiforbrug og mekaniske apparaters energiforbrug. Forbrænding af mad • Eleverne arbejder i par eller små grupper. Hvert hold tænder ild i nogle udvalgte stoffer, f.eks.: spæk, sukker og knækbrød. (NB sukker kan kun brænde, hvis der f.eks. bliver drysset lidt cigaretaske på som "væge") Eleverne observerer varmeanvendelse, lys, røg og andre forbrændingsprodukter, og noterer observationerne i et skema eller på et "kartotekskort". • Eleverne undersøger varedeklarationerne på forskellige madvarer f.eks. margarine, sukker og knækbrød, og læser energiindholdet for 100 g af de forskellige madvarer. • Læreren taler med eleverne om, at hunde, der står lænket udendørs, skal have mere foder i stærk frost for at kunne holde varmen. Madvarer kan med andre ord afgive energi både ved at brænde med flammer ved høj temperatur eller ved at "forbrænde" i kroppen ved lavere temperatur, sædvanligvis 37°C.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
	61.26 Nilsson, Lennart, f. 1922 Sådan blev du til : en fotofortælling med tekst af Chr. W. Bauditz. - Gyldendal, 1975. - 30 sider : ill. - (0 111 155 8) <i>Om et barns tilblivelse fra undfangelsen til efter fødslen med mange sort/hvide og farvefotografier bl.a. af fosterets udvikling.</i> 61.26 Sådan blev du til Video - 18 minutter <i>Udsendelsen er tredelt. 1) befrugtningen. 2) Forsterets udvikling. 3) Fødsel.</i> 61.284 Bering, Peter & Finn Brasen Forsøg med dine sanser Video - ca. 20 minutter <i>Et hold elever udfører en række forsøg med deres sanser.</i>
Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for forståelse af de forskellige behov og biologiske træk, der karakteriserer de forskellige livsperioder. • om eleven kan opstille en omtrentlig tidslinie for en person af sit eget køn. • om eleven kan opstille en omtrentlig tidslinie for en person af det modsatte køn. • om eleven kan give udtryk for forståelse af de sammenhænge, der er mellem biologisk udvikling og social udvikling.	61.26 Sagaen om livet Video - 35 minutter <i>En video af Lennart Nielsson med kameraoptagelser i den mandlige og den kvindelige krop.</i>
Læg mærke til • om eleven kan finde oplysning om fødevarers energiindhold i varedeklarationerne. • om eleven kan give udtryk for kendskab til kategorierne fedt, kulhydrat, protein, vitaminer og mineraler. • om eleven kan give udtryk for en forståelse af de fælles træk ved forbrænding af madvarer med ild og forbrænding i kroppen i forbindelse med fordøjelsen. (<i>Kræfter og stoffer</i>) • om eleven kan følge lærerens vejledninger. (<i>Eksperimentere</i>) • om eleven behandler skolens udstyr på en ansvarlig og sikker måde. • om eleven udviser opmærksomhed og hjælpsomhed over for andre, sådan at uheld undgås. (<i>Anvende data og viden</i>).	56 Biologik : om det levende : qunguleq - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1998. - 64 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 246 041 2). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 5. klasse <i>Side 36-51 om mad</i> 61.38 Okholm, Lars Sund fornuft om ernæring - 2. af forfatteren gennemsete og reviderede udgave. - Kbh. : Høst, 1990. - 93 sider : ill. ; 20 cm. - (Høst paperback). - (0 702 467 3) Tidligere: 1. udgave med titel: Fedt nok!. <i>På omslaget: Vækst, protein, fedtstoffer, kulhydrater, energiforbrug, vitaminer - mineraler, tilsætningsstoffer og E-numre, kostcirkel, madpyramide og andre planer. Til lærerens orientering.</i> 63.7 Focus på sundheden. Video - 20 minutter <i>Fortæller om næringsstofferne funktion i legemet, og i hvilke levnedsmidler der forekommer i størst mængde. Hvordan sammensættes den daglige kost?</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kender nogle af de mest almindelige sygdomme og den sundhedsmæssige betydning af vaccinationer, antibiotika, immunforsvar og ernæring	• Læreren fortæller om koppeepidemien i Grønland i 1852 og de første vaccinationer i Grønland. • Læreren fortæller om opdagelsen af penicillinet. • Læreren spørger, om nogle af eleverne har prøvet at være behandlet med antibiotika, og det klarlægges, hvilke sygdomme antibiotika kan anvendes overfor. • Gennem samtale forsøger lærer og elever at fastlægge nogle vigtige ligheder og forskelle på vaccination og behandling med antibiotika.
• har kendskab til forskellige typer af mikroorganismer: sygdomsfremkaldende mikroorganismer, mikroorganismer i fødevarer, nedbrydende mikroorganismer og antibiotiske mikroorganismer	• Eleverne lægger nogle let mugne brødstumper og andre madvarer i et syltetøjsglas med tætsluttende låg. Mugvæksten observeres gennem 1 eller 2 uger, og der laves jævnlige tegninger af udviklingen. (NB for ikke at sprede for mange mugsporer anbefales det at glasset ikke lukkes op, før det smides væk. • Læreren giver en kort introduktion om, at gærceller er levende organismer, som udvikler carbondioxid når de vokser og formerer sig. Eleverne laver en gærdej og former den til boller, før hævningsen. Bollerne stille på et stykke bagepapir på en bageplade. Hver bolle får et nummer, som skrives på bagepapiret, og hver bolle vejes og måles før den hæver. 2 boller tages fra efter vejning og måling, lægges i hver sin plasticbeholder stilles i henholdsvis køleskab og fryser. Resten af bollerne hæver i 30 minutter. Eleverne måler, hvor meget bollerne er hævet før de bliver bagt. Bollerne bages. Mens bollerne er i ovnen, fører eleverne alle måleresultaterne ind i et skema. Efter bagningen måles og vejes bollerne igen. De 2 boller i køleskab og fryser måles hver dag i en uge. Til sidst lægges de 2 ubagte boller fra køleskab og fryser på et lunt sted, og eleverne undersøger, hvor meget de hæver.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven viser tegn på forståelse af virkningen af vaccinationer • om eleven viser tegn på forståelse af virkningen af antibiotika. • om eleven viser tegn på forståelse af betydningen af god ernæring.	99.4 Wulff, Carl W Hall, Henning Solhverv i natten : dagbogsoptegnelser af grønlandspræsten Carl W. Wulff 1848-1858: Nordiske Landes Bogforlag ; Kbh. : i kommission hos Gyldendal, cop. 1979. - 277 sider : ill. ; 25 cm. - (0 549 315 3) <i>Side 130-138 om koppeepidemien i Disko Bugt i 1852.</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : natsiaq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2001. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 7 klasse <i>Side 32-33 om ernæring.</i> <i>Side 42-43 om sundhed og sygdom.</i>
Læg mærke til • om eleven kan angive eksempler på forskellige typer mikroorganismer. • om eleven har forstået, at gærceller er levende organismer.	56 Biologik : om det levende : qunguleq - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1998. - 64 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 246 041 2). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 5. klasse <i>Side 46-47 om mikroorganismer</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 54-55 om nedbrydning.</i> 66.8 Mad, hygiejne og mikroorganismer, 1. 0.-7. klasse Fødevaredirektoratet & Danske slagterier, 1999. Lærervejledning, fakta- og opgaveark for kopiering, overheads, plakater, klistermærker. (2 280 325 5) <i>Dansksproget materiale til lærerens orientering. Gode ideer og fine overhead-film.</i> 66.8 Struwe, Sten Brød, øl, vin - og gær - 1. udgave, 1. oplag. - Kbh. : Munksgaard, 1981. - 31 sider : ill. ; 22 cm. - (Polo). - (0 541 713 9) <i>Om hvordan brød, vin og øl fremstilles.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kan gøre rede for de vigtigste ligheder og forskelle på anatomi og fysiologi hos mennesket, andre hvirveldyr, insekter og lavere dyr	I afsnittet Jorden ovenfor omtales forsteninger og dyrearternes udvikling. En side af dyrearternes udvikling kan illustreres ved at sammenligne menneskets anatomi med andre pattedyrs og hvirveldyrs anatomi. • Eleverne ser videoer om emnet. Det er ovenfor i afsnittet om menneskets anatomi og fysiologi angivet, at eleverne skal dissekere dyreorganer for at få viden om tilsvarende menneskeorganer. Det er dog også vigtigt at kunne fastlægge, hvor langt lighederne kan holde. Mennesker, andre pattedyrs og fugles knogler har stort set samme bygning og samme antal knogler, men de har vidt forskellig funktion. • Eleverne lærer navnene på de vigtigste knogler i arm og hånd. • Med knoglerne fra en fuglevinge, en sælluffe og et forben af et rensdyr, et får eller evt. en hund. Knoglerne koges, renses og ordnes og monteres på et stykke pap eller en plade. Betegnelserne for menneskets armknogler skrives ved de tilsvarende dyreknogler. Til illustration af menneskets arme bruges skolens plastic-skelet. • Forlemmernes forskellige funktioner angives ved en tegning eller en sproglig beskrivelse. • Eleverne undersøger ligheder og forskelle mellem pattedyrs og insekters øjne. Pattedyrs og insekters øjne har stort set samme funktion, men de har vidt forskellig bygning. Som en slags model af et insektøje kan eleverne eksperimentere med et bundt sugerør med en elastik om og et stykke pergamentpapir. • Eleverne undersøger og tegner detaljer af leddet i et kyllingebein og et krabbebein. På tegningerne skal især angives de stive dele og de bevægelige dele.
• har gennemgået et elementært kursus i førstehjælp	Gennem arbejdet med anatomi, fysiologi, sygdomme osv. opnår eleverne en stor viden, som danner en god baggrund for et egentlig førstehjælpskursus. Førstehjælpskurset skal derfor foregå sidst på trinnet, hvor det kan udgøre en markant opsamling af flere års arbejde. Instruktør på kurset kan afhængig af de lokale forhold enten være en kvalificeret lærer eller en person fra sundhedsvæsenet.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan udpege knogler på et pattedyrsskelet eller et fugleskelet og angive, de dyrekogler og de menneskekogler, der svarer til hinanden. • om eleven kan udpege legemsdele på et pattedyr og på andre dyrearter, f.eks. krabber, og angive de legemsdele, der har samme funktion for de 2 dyrearter. • om eleven kan give nogle fornuftige forslag til en klassifikation af de forskellige observationer. (Bearbejde data).	56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : naturalik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 29 om fuglenes skelet og side 42-43 om øjne.</i> 56.2 Llewellyn, Claire Den store bog om knogler : en introduktion til skeletter - Holte : Flachs, 1998. - 48 sider : ill. i farver ; 31 cm. - (2 203 364 6) <i>Om menneskets skelet, ydre og indre skeletter hos insekter, krebsdyr, bløddyr, fisk, fugle, pattedyr, fortidsdyr, fossiler og koralrev, om knogler, der skrømmer samt et afsnit med knoglequiz. Med faktabokse og ordliste</i> 56.2 Skeletter Video - 32 minutter <i>Videoen viser skeletter af mennesker og dyr, og ser på, hvordan hjerne og indre organer er beskyttet. Videoen omhandler også ydre skeletter.</i> 58.83 ABC om fugle Film - 16 minutter <i>Filmen belyser slægtskabet mellem fugle og krybdyr, og viser, hvordan fuglene har tilpasset sig de mest forskelligartede omgivelser og findes i alle klimazoner.</i>
Læg mærke til • om elevens forslag til, hvordan forskellige førstehjælpsopgaver skal løses, vil være hensigtsmæssige.	61.49 Kirk, Uffe Ikiuerqârneq = Førstehjælp Kbh.: Dansk Røde Kors, 1979, 176 sider <i>Dansk og grønlandsk tekst.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
<i>Biotoper og økosystemer</i> • har undersøgt karakteristiske biotoper i lokalområdet • har beskæftiget sig med forskellige landbiotoper i Grønland • har beskæftiget sig med ferskvandsbiotoper og saltvandsbiotoper forskellige steder i Grønland • kan gøre rede for fødekæder på land, i ferskvand og i saltvand	Der arbejdes med de angivne afsnit af "Bilogik" bøgerne.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for viden om, at der findes forskellige biotoper i Grønland. • om eleven kan give eksempler på dyr og planter, som normalt kun findes i bestemte biotoper. • om eleven kan nævne f.eks. 5 planter og 5 dyr fra en bestemt biotop. • om eleven kan give eksempler på fødekæder i de forskellige biotoper.	56 Hovaldt, Hans Biologik : om det levende : uiloq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1997. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 187 989 4). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 4. klasse <i>Side 4-19 om fjeldet.</i> <i>Side 50-63 om havet.</i> 56 Biologik : om det levende : qunguleq - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1998. - 64 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 246 041 2). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 5. klasse <i>Side 4-19 om brændingszonen</i> <i>Side 52-64 om vilde dyr og husdyr</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 12-33 om ferskvand og dyrelivet ved ferskvand.</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : natsiaq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2001. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 7 klasse <i>Side 4-27 om havet og dyrelivet i havet</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kan gøre rede for fødekæder som energi- og stofkredsløb	• Der arbejdes med de angivne afsnit af "Bilogik" bøgerne. • Eleverne ser videoer om emnet.
• har viden om udryddede og udryddelsestruede dyrearter i Grønland • har viden om forsteninger af fortidige dyr • kan beskrive Grønlands levende resurser, eventuelle muligheder for udnyttelse samt de mulige konsekvenser af en sådan udnyttelse	• Eleverne arbejder i par eller mindre hold. Nogle hold laver en planche (A3) om en dyreart, der uddød, udryddet eller udryddelsestruet. (NB udryddet kan i denne sammenhæng betyde udryddet fra et bestemt geografisk område). Planchen skal indeholde oplysninger om 1. dyreartens navn 2. dyreartens udseende 3. dyreartens størrelse 4. dyreartens sædvanlige føde 5. dyreartens tidligere leveområde 6. grunden til at dyrearten blev udryddet. Andre hold laver en planche (A3) om en dyreart, der fanges og udnyttes til eksport eller evt. til turisters trofæ-jagt. Planchen skal indeholde oplysninger om 1. dyreartens navn 2. dyreartens udseende 3. dyreartens størrelse 4. dyreartens sædvanlige føde 5. dyreartens leveområde 6. eventuelle fangstbegrænsninger

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan give forskellige eksempler på fødekæder. • om eleven kan give forskellige eksempler på nogle vigtige stoffer, der skal indgå i dyrs og menneskers ernæring.	50.267 Grønlands økologi - en grundbog Nuuk: Atuakkiorfik Undervisning 1999. 1. udgave, 1. oplag. 432 sider. (2 269 315 8) <i>Eller</i> 50.267 Kalaallit Nunaat Pinngorfik pinngorarfik : Kalaallit Nunaata økologiianik ilinniut. Nuuk: Atuakkiorfik Ilinniuisiorfik, 2000. Iluseq siullesq . 432 sider. (2 332 624 8) <i>Side 1 lff om økologiske grundbegreber, energi, produktion, fødekæde og fødenet.</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 34-37 om lys, planter og energi.</i> 56.1 Dyrenes våbenkapløb Video - 50 minutter <i>Det allervigtigste er at overleve. Naturen har frembragt talløse geniale måder, hvorpå den jagede kan undslippe jægeren - og hvormed jægeren kan nedlægge sit bytte.</i> 57.3 Planter på arbejde Video - 13 minutter <i>En plante er en hel lille fabrik, der fremstiller næring til blade og blomster. Denne video viser med en særlig kamerateknik noget af det, der foregår i planten.</i>
Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for kendskab til årsagerne til at en dyreart uddør eller udryddes i et bestemt geografisk område. • om eleven kan nævne eksempler på udryddede dyrearter i Grønland, i andre verdensdele og i andre tidsaldr. • om eleven kan give eksempler på forhold, der skal tages hensyn til, for at man kan vurdere om en dyreart er udryddelsestruet.	56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 6-9 om livets opståen og udvikling.</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : natsiaq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2001. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitsersuut = Lærervejledning). - for 7 klasse <i>Side 48-57 om naturbeskyttelse og fredning</i> 56.1 Biologiske temaer 2: Vækst - fødekæder - flokliv. Dias - 36 dias <i>Vækst og udvikling hos forskellige organismer, eksempler på samlivsformer i dyreverdenen og om forskellige dyrs stilling i fødekæden.</i> 58.27 Muus, Bent J. Grønlands fauna : fisk, fugle, pattedyr - 2. udgave. - Kbh. : Gyldendal, 1990. - 463 sider : ill. (nogle i farver) ; 29 cm. - (0 716 674 5) <i>Eller</i> <i>(fortsættes)</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med et udvalgt tempereret og et udvalgt tropisk område, det dominerende økosystem, typiske planter og pattedyr, typiske klimaforhold samt menneskers beklædning	Udvælgelsen af et tempereret og et tropisk område bør ske under hensyntagen til elevernes og lærerens interesser, aktuelle begivenheder og ikke mindst mulighederne for at skaffe passende materialer til brug i undervisningen. • Hele holdet ser en bredt dækkende video, f.eks. "Europa set fra luften". Lærer og elever bliver enige om, hvilket område, der skal arbejdes grundigere med. Denne del af arbejdet kan eventuelt ske i samarbejde med samfundsfaglæreren. • Eleverne arbejder i mindre grupper. Hver gruppe får ansvaret for et enkelt delemne. 1. Gruppen skal indsamle oplysninger fra håndbøger mm. og lave en planche (A3) om deres delemne. 2. Gruppen skal udarbejde spørgsmål til deres egen planche. 3. Læreren indsamler alle spørgsmål og kopierer dem, sådan at alle elever får et komplet sæt spørgsmål. 4. Grupperne udvælger den mest interessante oplysning fra deres egen planche og forelægger den for de andre elever. Eventuelt kan gruppen vise og kommentere en video om området for resten af holdet. 5. Eleverne besvarer spørgsmålene fra de andre grupper, og får besvarelsene rettet hos den gruppe, der har lavet dem.
• kan give eksempler på dyrs og planters tilpasning til forskellige levesteder	• Eleverne arbejder i par eller små grupper. Hver gruppe vælger et eksempel på en globalt udbredt dyreslægt, som de vil undersøge nærmere. (Harer, hjorte, hunde, ræve, spurve mm). Eleverne finder billeder af dyrene i forskellige opslagsbøger. Eleverne laver en planche (A3), hvor de sammenligner individer fra polarområdet, det tempererede område og det tropiske område, og som fortæller om de typiske forskelle, der hænger sammen med levestedet.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
	58.27 Muus, Bent J. Kalaallit nunaata uumasui : aalisakkat, timmissat, - Kalaallisuaa 1. udgave, 1. oplag. - Godthåb : Kalaallit Nunaanni Naqiterisitsisarfik, 1985. - 465 sider : ill. i farver ; 29 cm. - (0 629 864 8) <i>Side 308-309 om Gejrfuglen.</i> <i>Side 452-453 om gråhvalen.</i> <i>Side 456-457 om grønlandshvalen.</i> Hos Grønlands Naturinstitut www.natur.gl, kan man finde aktuelle oplysninger om udbredelser, bestande mm. Hos Grønlands Hjemmestyre www.gh.gl, kan man finde aktuelle love og bekendtgørelser om jagt- og fredning mm.
Læg mærke til • om eleven kan give udtryk for forståelse af de forskellige livsbetingelser, der findes i klodens forskellige klimabælter. • om eleven kan give eksempler på dyr og planter, der hører til i bestemte klimabælter.	41 Europa fra luften Video - 105 minutter <i>Kiruna i Sverige, Ounasdalen i Finland, Romsdalsfjorden i Norge, Livigno i de norditalienske Alper, Rotterdam, Rhur-distriktet, Frankfurt, Zürich, Rivieraen, Rhonedalen, Ijselmeer i Holland, Pisticci i Syditalien.</i>
Læg mærke til • om eleven kan udpege særlig træk hos dyr eller planter som tegn på tilpasning?	56.1 Alaska - nyt land - nyt liv Video - 45 minutter <i>Video om Glacier Bay, et vidtstrakt og afsides liggende sted i det sydøstlige Alaska. Handler bl. a. om gletcherdannelse og det liv, der er afhængigt af den.</i> 56.1 Biologiske temaer 3: Tilpasning til ekstreme livsvilkår. Dias - 36 dias <i>Om sammenhængen mellem bygning og levevis, miljø og adfærd. Om camouflering. Om tilpasning i vand. Om livsudfoldelser i luften og flyvningens "mekanik".</i> 56.5 Webster, Stephen Evolution : en bog om livets udvikling på jorden Kbh. Carlsen, 2001. (2 357 928 6) <i>Om hvordan livet på jorden har udviklet sig fra den første spæde start over det mylder af dyr og planter, vi kender i dag, og til mennesket.</i> 58.83 ABC om fugle Film - 16 minutter <i>Filmen belyser slægtskabet mellem fugle og krybdyr, og viser, hvordan fuglene har tilpasset sig de mest forskelligartede omgivelser og findes i alle klimazoner.</i>

Teknologi	
Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med søfart, herunder båd- og skibstyper fra andre lande og andre tider, deres fremstilling og fremdrivningsteknologi	• Eleverne arbejder i mindre grupper. Hver gruppe vælger en skibstype. Eleverne udarbejder en planche (A3) om deres skibstype med oplysninger om: 1. historisk periode 2. byggemateriale 3. størrelse 4. lasteevne 5. fart 6. fremdrivningsmåde 7. anvendelse Eleverne fremlægger deres planche for resten af holdet, og fortæller, hvad der er særligt interessant ved netop den valgte skibstype. • Eleverne ser videoer om skibsfart.

Teknologi	
Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven fremlægger de ønskede oplysninger. • om elevens fremlægning er sammenhængende og interessant at lytte til.	Stort format 03 Lademanns leksikon / under redaktion af Torben W. Langer ; billedredaktion: John René. - Kbh. : Lademann, 1970-78. - 22 bind : ill. ; 30 cm. - (0 154 619 8) Bind 17 ; Schy-Span. <i>Sejlskibe, skibe</i> 50 Natur/teknik i 4.-6. - 1. udgave, 2. oplag. - Brenderup : Geografforlaget, 1996. - 65 sider : ill. i farver ; 28 cm + 1 bilag. - (2 098 353 1) <i>Side 58-65 om det at sejle.</i> 62.8 Humble, Richard Skibe : søfolk og havet / skrevet af Richard Humble ; idé ... David Salariya ; dansk tekst: Franz Berliner ; tegnere: Mark Bergin ... et al.. - Skanderborg : Klematis, 1992. - 47 sider : ill. i farver ; 29 cm. - (Gennem tiderne). - (0 731 270 9) <i>Om egypternes pramme, grækernes og romernes galejer, vikingernes langskibe, middelalderens handels- og krigsskibe, de første dampskibe, nyere og moderne slagskibe og berømte skibe som Santa Maria, Wasa og Titanic.</i> 65.9 Høj sø - med skoleskibet "Danmark" over Atlanten Video - 47 minutter <i>Et amerikansk filmhold skildrer kadetternes uforglemmelige rejse tværs over Atlanten og tilbage igen.</i> 65.9 Polarhavets fragtmænd Video - 30 minutter <i>DR-derude har fulgt livet om bord på "Kista Arctica" på vej gennem isen til byer og bygder på Grønlands østkyst.</i> Qajaq- Inoqarfinni tamani af H.C. Petersen, Atuakkiorfik 1987. Grønlandsk sproget bog på 192 sider med illustreret i tegninger og billeder. <i>Handler om hvordan grønlandsk qajaq er opbygget og hvad de forskellige materialer hedder, som hører sammen med qajaq.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med flyvning, herunder flyvningens historie • har fremstillet, afprøvet og evalueret forskellige typer flyvende konstruktioner, så som drager, gas- og varmluftsballoner, papirflyvere og raketter • har sammenlignet funktion og opbygningen af en flyvemaskinevinge, en fuglevinge og en insektvinge	• Eleverne arbejder i mindre grupper. Hver gruppe vælger en flytype. Eleverne udarbejder en planche (A3) om deres flytype med oplysninger om: 1. historisk periode 2. byggemateriale 3. størrelse 4. lasteevne 5. fart 6. fremdrivningsmåde 7. anvendelse Eleverne fremlægger deres planche for resten af holdet, og fortæller, hvad der er særligt interessant ved netop den valgte flytype. • Eleverne arbejder i par og laver varmluftballoner af silkepapir eller af store, meget tynde plasticposer. Ballonerne prøveflyves indendørs ved at fylde dem med varm luft fra en hårtørrer. Udendørs anvendes en lille tot vat, som er fugtet med en teskefuld sprit. Vattet sættes fast under ballonen med et tyndt stykke metaltråd. De enkelte elevgrupper sammenligner deres balloner og undersøger konstruktion, flyvehøjde og flyvetid. (NB mange varmluftballoner overlever kun 1 flyvning, før der går ild i dem.) • Eleverne arbejder individuelt og fremstiller forskellige papirflyvere. Eleverne sammenligner deres forskellige papirflyvere og undersøger konstruktion, fløjet distance og flyvetid. Eleverne formulerer konklusioner om sammenhængen mellem en bestemt konstruktion og dens sammenhæng med papirflyvernes præstation. • Eleverne udfører lignende aktiviteter med drager, gasballoner og raketter. • Eleverne ser videoer om flyvning.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven fremlægger de ønskede oplysninger. • om elevens fremlægning er sammenhængende og interessant at lytte til. Læg mærke til • om elevens luftfartøj kan flyve. • om eleven formulerer rimelige konklusioner. • om eleven giver udtryk for forståelse af, at de samme fysiske love gælder for dyr og for apparater.	Stort format 03 Lademanns leksikon / under redaktion af Torben W. Langer ; billedredaktion: John René. - Kbh. : Lademann, 1970-78. - 22 bind : ill. ; 30 cm. - (0 154 605 8) Bind 5 ; Eid-Ford. - <i>God oversigtsartikel om flyvning.</i> 50 Natur/teknik gul - 1. udgave, 3. oplag i.e. 2. udgave, 1. oplag. - Brenderup : Geografforlaget, 1997. - 100 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (Natur/teknik i 3.-6. klasse). - (2 208 671 5) <i>Side 84-87 om flyvning.</i> 56.1 Biologiske temaer 3: Tilpasning til ekstreme livsvilkår. Dias - 36 dias <i>Om sammenhængen mellem bygning og levevis, miljø og adfærd. Om camouflering. Om tilpasning i vand. Om livsudfoldelser i luften og flyvningens "mekanik".</i> 58.44 Insekter 1-3 Video - 56 minutter <i>Tegnefilm og dokumentarfilm om 1) mariehøne, 2) flue, 3) citronsommerfugl, oldenborre. Insekternes liv skildres: parring, æglægning, larve- og puppestadium og voksenliv.</i> 58.83 Fuglenes flyveteknik Video - 16 minutter <i>Filmen skildrer fuglenes flugt. Optagelser af fugle med tidsforkortelse kombineret med tegnefilmafsnit, der illustrerer principperne for mødet mellem fuglene og luftstrømmen. Filmen viser start, landing, stor og lille fart mm.</i> 62.9 Basic Aerodynamics Video - ca 30 minutter Jeppesen Flight Time Videos CAERV Købes hos Kongelig Dansk Aeroklub Telefon 46 14 1 5 07 eller www.kda.dk <i>Videoen viser bl. a. i tegnefilmafsnit, hvilke kræfter, der virker på et fly, og som får det til at flyve.</i> 62.9 Parker, Steve Flyvning og flyvende maskiner - Kbh. : Gyldendal, 1991. - 64 sider : ill. i farver ; 29 cm. - (Vindue mod verden). - (0 723 342 6) <i>Om flyvningens historie, balloner, svæveplaner, egentlige fly, luftskibe, faldskærme, dragefly, helikoptere, rumfartøjer samt flys forskellige anvendelsesmuligheder.</i> 62.95 Jefferis, David Jetfly Flachs, 2000. 32 sider (Super stærke) ill. (alle i farver) <i>Med mange billeder fortælles om forskellige fomer for jetfly. Om flyvning i tynd luft, træning og fremtidens fly.</i> 79.31 Hüfner, Claudia Fly & skibe af papir - 1. oplag. - Risskov : Klematis, 1996. - 79 sider : alle ill. i farver. - (Klematis hobby). - (2 156 696 9) <i>Information om papirtyper, foldeteknik og praktiske tips. Beskrivelse af modeller af ting i luften og til havs. Pilot- og kaptajnviden i forbindelse med papirmodeller. Med farvefotos, der trin for trin viser foldninger af hver model.</i> (fortsættes)

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har beskæftiget sig med den teknologi, som mennesker har anvendt og anvender i deres boliger til opvarmning, belysning, vandforsyning og håndtering af spildevand og affald samt de miljømæssige konsekvenser af disse teknologier	• Eleverne arbejder i mindre grupper. Hver gruppe får ansvaret for at arbejde med et af nedenstående områder. Der træffes aftale med lokale tekniske forvaltning og Nukissiorfiit om, at alle eller grupper af elever kan besøge følgende afdelinger: 1. renovation 2. natrenovation 3. spildevandsbehandling 4. vandforsyning 5. elforsyning 6. fjernvarmeanlæg. Under besøgene tager eleverne noter, tegner skitser og tage fotografier. Hver gruppe udarbejder et bidrag til en fælles folder om, hvordan man lokalt løser disse opgaver. Hvert afsnit skal også kort fortælle om, hvordan de pågældende opgaver blev løst for 30 år siden. Folderen kopieres. Der sendes et eksemplar af folderen til hver af de afdelinger, der er besøgt. Sammen med folderen sendes et spørgeskema til modtageren, hvor eleverne spørger om oplysningerne er korrekte og fyldestgørende.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
	79.312 Henningsen, Poul, f. 1894 P.H.s dragebog for børn fra 8-128 år / tegninger af Poul Henningsen. - 7. oplag. - Kbh. : Erichsen, 1994. - 51 sider : ill. ; 26 cm. - (0 530 887 9) <i>Vejledning og anvisning i at bygge forskellige drager: Korsdragen, kassedragen, vingedragen, samt gode råd vedr. materialer og flyvning med drager.</i> 79.312 Morris, Campbell Papirflyvere : 14 sjove modeller / Carmel Morris ; dansk tekst: Werner Klinth. - 2. udgave, 1. oplag. - Bagsværd : Carlsen, 1997. - 35 sider : alle ill.. - (2 180 139 9)
Læg mærke til • om institutionerne svarer positivt på elevernes henvendelse • om eleverne anvender notatteknik og skitsetegning på en fornuftig måde (<i>Indsmle data</i>) • om eleven kan gøre rede for overvejelser og resultater på en overskuelig måde. (<i>Anvende data og viden</i>).	56 Hovaldt, Hans Biologik : om det levende : uiloq. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1997. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 187 989 4). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 4. klasse <i>Side 46-47 om isolering</i> 56 Biologik : om det levende : qunguleq - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 1998. - 64 sider : ill. i farver ; 28 cm. - (2 246 041 2). - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 5. klasse <i>Side 20-35 om affald</i> 56 Steen, Jørgen Biologik : om det levende : nattoralik. - 1. udgave, 1. oplag. - Nuuk : Atuakkiorfik Undervisning, 2000. - 63 sider : ill. i farver ; 28 cm. - \Dansk udgave\ . - Hertil findes tosproget lærervejledning: Biologik (Ilinniartitsisumut ilitersuut = Lærervejledning). - for 6 klasse <i>Side 32-33 om drikkevand</i>

Universet	
Læringsmål	Forslag til undervisningen
• kender de astronomiske grundbegreber: stjerne, planet, solsystem, galakse samt måleenheden lysår • kender navne og karakteristika ved himmellegemerne: Jorden og de øvrige planeter, Solen, Månen, Mælkevejen • kan udpege flg. stjerner og stjernebilleder, konstellationer, på himlen: Lille Bjørn, Dragen, Cepheus, Perseus, Lyren samt Mælkevejen • kan bruge et stjernekort til at søge oplysninger om andre stjernebilleders navne	• Læreren gennemgår de astronomiske grundbegreber. • Eleverne arbejder i par eller mindre grupper. Hver gruppe udarbejder en planche (A3) med oplysninger om et himmellegeme: 1. størrelse 2. vægt 3. temperatur 4. afstand til andre himmellegemer • Læreren vælger et passende målestoksforhold til de følgende opgaver. Der anbringes en model af solen i klassen. Modeller i samme målestok af solens planeter opsættes i korrekt afstand (i skolen og i byen). Der bruges trundle wheel eller målebånd eller afstanden kan måles ud på et bykort. • Eleverne bruger stjernekort finder de forskellige stjernebilleder på kortet. Eleverne indprenter sig stjernebilledernes udseende og deres placering i forhold til de stjerner og stjernebilleder, de kender i forvejen. • Hele holdet går udendørs, når det er stjerneklart, og udpeger sammen med læreren de forskellige stjernebilleder.

Universet	
Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan bruge de korrekte betegnelser for de astronomiske grundbegreber. • om eleven angiver oplysninger om de enkelte himmellegemer korrekt. • om eleven kan udpege de forskellige stjernebilleder på nattehimlen.	52.4 Brillon, Gilles Se aldrig direkte mod solen : en bog om himmelrummet - Kbh. : Fremad, 1996. - 103 sider : ill.. - (Verden omkring mig). - (2 146 702 2) <i>Astronomiens instrumenter ; Jorden ; Månen ; Solen ; Planeterne ; Stjernerne og stjernebillederne ; Meteor, satellitter og kometer ; Museer, planetarier m.m.</i> <i>Dansksproget bog med en række gode forslag til elevaktiviteter i astronomi.</i> 52.4 Mellgren, Erik Solsystemet : håndbog for engle, astronauter og andre rumrejsende - 1. udgave, 1. oplag. - Kbh. : Forum, 1997. - 63 sider : ill. (nogle i farver). - (2 168 079 6) <i>En introduktion til vores solsystem beregnet for børn og unge. Der fortælles dels om solsystemet, planeterne, månen, solen og jorden og dels om deres ligheder og forskelle.</i> 52.4 Solsystemet 1-5 Video - 60 minutter <i>1) Solen, 2) Jorden, 3) Månen, 4) Merkur, Venus og Mars, 5) De ydre planeter.</i> 52.7 Rantzau, Paul Stjernehimlen til enhver tid - 1. udgave. - Lyngby : Bogan, 1990. - 155 sider, tavler : ill.. - (0 715 756 8) <i>Almene astronomiske begreber, beskrivelse af de 88 stjernebilleder på den nordlige halvkugle året rundt. Med stjerne kort for hver 14. dag samt materiale- og adresseliste. Meget grundig gennemgang til lærerens orientering.</i> 52.7 Skriver Svendsen, Lars Stjernerne fortæller : en genfortælling af de sagn, der knytter sig til stjernebillederne, og en vejledning til at finde dem - 1. udgave, 2. oplag. - Valby : Borgen, 1990. - 62 sider : ill. ; 24 cm. - (0 699 226 9) <i>Sagnene er velegnet til lærerens genfortælling.</i> 52.7 Vejviser til stjernerne red.: Per Tybjerg Aldrich og Hans Sørensen, Astronomisk Selskab 1999. 42 sider, illustreret i farver <i>En guide til stjernehimlen, som den ser ud fra naturens hånd. Hæftet er også en guide til stjernebillederne og de sagn og beretninger, der er knyttet til de fleste af dem.</i> Astronomi Temahæfte om astronomi af Lise B. Hansen m.fl. Gyldendal. 1999, 48 sider, ill. I farver. Verden omkring os: (i serie) <i>Hæftet er stillet til 8.-9. klasses elever, men kan bruge af læreren som inspiration til undervisningen.</i>

Læringsmål	Forslag til undervisningen
• har kendskab til rumfartens historie	• Holdet laver tidslinie på væggen med angivelse af årstal og begivenheder med tekst og tegninger. • Læreren udarbejder en quiz om rumfartens historie.

Forslag til evaluering	Forslag til undervisningsmaterialer
Læg mærke til • om eleven kan svare på quiz-spørgsmålene.	62.98 Jefferis, David Rumskibe Flachs 2000 (Super stærke) 32 sider : ill.(alle i farver) <i>Med mange billeder fortælles om rumraketter, satelitter og rumfærgen. Hvordan er det at arbejde i rummet? Om varme og kulde og om udforskning af rummet. Hvad vil der ske i fremtiden?</i> 62.98 Wilkinson, Philip Kapløb til månen : i 1961 lovede USA's præsident, at Amerika ville sende en mand til månen inden udgangen af 1960'erne : her er historien om kapløbet med tiden - 1. udgave, 1. oplag. - Valby : Borgen, 1999 - 48 sider : ill. (nogle i farver). - (øjenvindne bøgerne. 3: Blå serie, 7-9 år). - (2 240 926 3) <i>Den første månelanding i 1969, Apolloraketens opsendelse, Armstrongs og Aldrins månevandringer samt deres returneringer til jorden.</i> 62.98 Aaen, Harald Rummets udforskning - 1. udgave, 2. oplag. - Frederikshavn : Dafolo ; Kbh. : eksp. DBK, 1991. - 139 sider : ill. (nogle i farver) ; 21x25 cm. - (Kosmos-serien ; 5). - (0 715 080 6) <i>Indhold: Rakettens udvikling ; Ud i rummet ; Kapløbet mod månen ; Rumskibet Apollo ; Rejsemål - Månen ; Planetsonder ; Satelitter ; Rumfærger ; Den Europiske Rumorganisation - ESA ; Rumstationer ; Livet i rummet ; Rejsemål - Mars. En meget grundig bog med fine illustrationer. Mest til lærerens orientering.</i>

Læreplan for Naturfag

C: Appendiks

Appendiks C1 - Skolens rammer for naturfagsundervisningen

Skoler, der ønsker inspiration i forbindelse med indretning af hensigtsmæssige lokaler til undervisningen i naturfag henvises til et særnummer af tidsskriftet Kaskelot:

56

Kaskelot PS

særnummer 2001

Særnummer om faglokalets indretning til biologi og natur/teknik

Biologforbundets Sekretariat

Østergade 9

8450 Hammel

Naturfagsundervisningen kan komme til at stille nye krav til skolebiblioteket dels hvad angår naturfaglige bøger, dels hvad angår registrering af naturfagligt udstyr. Skolebibliotekaren kan søge inspiration i nedenstående publikation:

02.6

Natur/teknik i skolebiblioteket / udarbejdet af Jørgen Carlsen ... et al.

Ballerup : Dansk BiblioteksCenter, 1996. - 48 sider : ill. ; 30 cm. -

(2 157 315 9)

Litteraturliste for undervisere i natur/teknik: side 26-33

På nedenstående netadresser finder man leverandører af udstyr til naturfagsundervisningen:

Dan Fauna ApS, Silkeborg

(ingen hjemmeside)

dan-fauna@post.tele.dk

Frederiksen, Ølgod

www.sflab.dk

sflab@sflab.dk

Gundlach A/S, Harlev

www.gundlach.dk

gundlach@gundlach.dk

Linå, Silkeborg

www.linaa.dk

firma@linaa.dk

Müller+Sørensen, Birkerød

www.msscic.dk

ms@msscic.dk

