

Faghæfte 13

Natur/teknik

Klære
Mål

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 6 - 2002
Grundskolen

**Denne bearbejdelse af Klare Mål er lavet
på begrund af word dokumenter fra
undervisningsministeriet, og indeholder
den samme tekst som de trykte udgaver.**

**Den eneste undtagelse er billeder, som ikke kunne
bruges på grund af ophavsret.**

Forord

Regeringen ønsker at styrke det faglige niveau i folkeskolen samtidig med, at undervisningen bliver differentieret og dermed målrettet den enkelte elev. En styrket faglighed i undervisningen går hånd i hånd med udviklingen af elevernes alsidige personlige kompetencer. Valget står ikke mellem, på den ene side, en faglig stærk skole - hvor eleverne ikke bryder sig om at være - eller på den anden side, en skole, hvor eleverne trives godt, fordi der ikke stilles krav.

De nye fagbeskrivelser indeholder mere præcise centrale kundskabs- og færdighedsområder (CKF) samt vejledende delmål og udgør rygraden i initiativet Klare Mål, som understøtter regeringens politik om øget åbenhed og gennemsigtighed i uddannelsessektoren.

Hensigten er, at de nye centrale kundskabs- og færdighedsområder og de tilhørende delmål skal give lærerne et mere klart og tydeligt billede af, hvad børnene skal lære, uden at der tages stilling til hvordan. Der er tale om en hjælpende hånd til den enkelte lærer i tilrettelæggelsen af undervisningen. Samtidig vil de nye CKF'er og delmål kunne forenkle den løbende evaluering af undervisningen. Det er ligeledes hensigten, at de nye CKF'er og delmål skal give både lærere og forældre mulighed for langt tidligere i skoleforløbet at tage hånd om de elever, der lærer i et andet tempo end gennemsnittet.

Endelig forestiller jeg mig, at Klare Mål i fremtiden bliver et centralt element i undervisningen på lærerseminarierne, så de studerende allerede tidligt i deres uddannelsesforløb får et klart kendskab til og overblik over, hvad målene med undervisningen er i skolen.

Jeg betragter Klare Mål som et dialogredskab, der giver lærere, elever og forældre mulighed for sammen at vurdere undervisning og dermed få rettet op, hvis skolen, og dermed eleverne, har vanskeligt ved at leve op til kravene.

Klare Mål handler også om trivsel og elevernes alsidige personlige udvikling. Derfor vil Undervisningsministeriet i sammenhæng med Klare Mål for fagene udsende et vejledningsmateriale, som kommuner og skoler kan bruge, når de beskriver, hvordan skolen arbejder med elevernes alsidige personlige udvikling.

Det er et led i regeringens politik, at skolen skal åbne sig mod omverdenen. Forældrene og det øvrige omgivende samfund skal have et mere klart billede af, hvad der sker i skolen. Initiativet Klare Mål er derfor en relevant forlængelse af regeringens ønske om en mere åben og gennemsigtig uddannelsessektor.

Folkeskolen er en af demokratiets nøgleinstitutioner, som jeg mener kan vinde i kvalitet og renommé, hvis det daglige arbejde bliver gjort mere synligt for alle.

Ulla Tørnæs

Undervisningsminister

Indledning

Klare Mål erstatter folkeskolens tidligere faghæfter. De nye "hæfter" indeholder et uændret formål for faget/emnet, nyformulerede centrale kundskabs- og færdighedsområder (CKF'er), nye vejledende delmål, uændrede læseplaner og en uændret vejledning.

De nye CKF'er beskriver slutmålet for undervisningen i faget og er bindende for alle kommuner. De vejledende delmål udsendes til inspiration for kommunerne, som skal fastlægge de bindende mål for undervisningen på forskellige klassetrin.

Som et særligt aspekt af Klare Mål stilles der fremover krav til kommunerne og skolerne om nærmere at beskrive, hvordan arbejdet med udviklingen af elevernes alsidige personlige udvikling indgår i skolens virksomhed. Det kan fremgå af læseplanerne eller på anden måde. Undervisningsministeriet har udarbejdet et materiale, som kan bruges af kommunerne i arbejdet hermed.

En række fagfolk fra skolens verden, Danmarks Pædagogiske Universitet, Danmarks Lærerforening og faglige foreninger har medvirket til udformningen af teksterne. Andre har læst med og givet gode råd og ideer. Tak til alle for konstruktiv medvirken undervejs. Undervisningsministeriet står for den endelige udformning af materialet.

Kim Mørch Jacobsen

Uddannelsesdirektør

Indhold

Formål for faget Natur/teknik.....	2
Centrale kundskabs- og færdighedsområder for faget Natur/teknik.....	3
Delmål for faget Natur/teknik.....	5
Efter 2. klassetrin	5
Efter 4. klassetrin	6
Efter 6. klassetrin	7
Læseplan for faget Natur/teknik.....	10
Indhold i undervisningen	10
Kriterier for valg af indhold.....	11
De tre faser	11
Vejledning for faget Natur/teknik.....	14
Natur/teknik i 1.- 6. klasse	14
Lokaleforhold og samlinger.....	15
Sprog, samtale og fortælling.....	17
Brugen af bøger, opslagsværker, edb, film, video mv.	19
En praktisk og undersøgende undervisning.....	21
Arbejde ude.....	28
Stofudvælgelse.....	30
Tre eksempler	32

Formål for faget Natur/teknik

Formålet med undervisningen i natur/ teknik er, at eleverne gennem oplevelser og erfaringer med natur og teknik opnår indsigt i vigtige fænomener og sammenhænge og udvikler tanker, sprog og begreber, som har værdi i det daglige liv.

Stk. 2. Elevernes iagttagelser og eksperimenter skal medvirke til, at de udvikler praktiske færdigheder, kreativitet og evne til samarbejde. Undervisningen skal vedligeholde og fremme elevernes glæde ved at beskæftige sig med natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår samt deres lyst til at stille spørgsmål og lave undersøgelser.

Stk. 3. Undervisningen skal medvirke til, at eleverne udvikler forståelse af samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling.

Centrale kundskabs- og færdighedsområder for faget Natur/teknik

Der undervises i natur/teknik fra 1. til 6. klassetrin.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er:

- Den nære omverden
- Den fjerne omverden
- Menneskets samspil med naturen
- Arbejds måder og tankegange

I natur/teknik skal de grundlæggende kundskaber og færdigheder i hvert af de fire områder udvikles som en helhed gennem forløbet fra 1. til 6. klassetrin både i faget natur/teknik, og når natur/teknik indgår i tværgående emner og problemstillinger.

De kundskaber og færdigheder, eleverne opnår gennem natur/teknik, er en del af det naturfaglige fundament, som biologi, fysik/kemi og geografi bygger videre på.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er grundlaget for tilrettelæggelsen, gennemførelsen og evalueringen af undervisningen, således at eleverne får mulighed for at

- undre sig og bruge deres forestillinger og nysgerrighed som udgangspunkt for oplevelser, undersøgelser og eksperimenter i deres nære og fjerne omverden
- forstå og opleve, hvorledes naturfaglig viden fremkommer som et samspil mellem menneskers iagttagelser, undersøgelser, læsning, tanker og eksperimenter
- udvikle sprog, faglige begreber og evne til at argumentere, vurdere og reflektere

Den nære omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- beskrive, ordne og anvende viden om materialer og stoffer og deres forskellige egenskaber
- beskrive og forklare hverdagsfænomener
- kende lokalområdet og anvende viden herom i andre sammenhænge
- beskrive planter og dyr, deres livsbetingelser og deres samspil med omgivelserne
- beskrive vigtige kropsfunktioner og væsentlige faktorer, der påvirker disse
- anvende viden om forhold, der har betydning for menneskets sundhed
- gøre rede for de fænomener, der knytter sig til vejret og årstiderne

Den fjerne omverden

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- perspektivere de emner og problemområder, som de kender fra det nære og sætte dem ind i regionale, globale og universale rammer
- forholde sig til informationer fra medierne og inddrage dem i deres egen opfattelse af verden
- redegøre for dyrs, planters og menneskers levevilkår og indbyrdes samspil forskellige steder på jorden
- anskue fordelingen af land og hav, landskaber, klimazoner og plantebælter som regionale og globale mønstre
- beskrive og sammenligne vigtige regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- sammenholde indsigt i solsystemets opbygning og jordens bevægelser med fænomener, de selv har oplevet
- anvende hovedtræk af jordens og livets udvikling til belysning af naturens mangfoldighed

Menneskets samspil med naturen

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- færdes i naturen på en hensigtsmæssig og respektfuld måde
- beskrive eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse samt interesseudsættninger knyttet hertil
- redegøre for eksempler på, at menneskets forbrug af ressourcer og anvendelse af teknologi påvirker kredsløb i naturen og vurdere, hvilke konsekvenser det har for planter, dyr og mennesker
- kende træk af teknologiens historie og anvendelse samt følgevirkninger for planter, dyr og menneskers levevilkår
- vurdere eksempler på miljøproblemer lokalt og globalt på baggrund af egen indsigt

Arbejds måder og tankegange

Undervisningen skal lede frem mod, at eleverne har tilegnet sig kundskaber og færdigheder, der sætter dem i stand til at

- formulere relevante spørgsmål og opstille hypoteser
- planlægge og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter
- vælge og bruge udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven
- indsamle, ordne og formidle resultater og erfaringer på forskellige måder
- søge svar med udgangspunkt i førstehåndserfaringer
- udnytte informationsteknologiens muligheder

Delmål for faget Natur/teknik

Efter 2. klassetrin

Forventninger til, hvad eleverne almindeligvis kan og ved inden for området:

Den nære omverden

- sortere materialer og stoffer efter egne kriterier og enkle givne kriterier, fx hård, blød, fast, flydende, levende og forarbejdet
- demonstrere ændringer af stoffer og materialer, bl.a. smeltning og opløsning
- undersøge hverdagsfænomener, fx farver, lys og tyngdekraft
- beskrive dele af lokalområdet for andre, fx med udgangspunkt i skolevejen
- beskrive udvalgte dyr og planter
- kende de naturområder, hvor navngivne planter og dyr lever
- kende menneskets sanser
- undersøge enkle kropsfunktioner, fx bevægeapparatet
- give eksempler på forhold, der har betydning for deres egen sundhed, fx søvn, mad og trivsel
- anvende vigtige regler for god hygiejne
- kende forhold, der karakteriserer de forskellige årstider
- undersøge enkle forhold vedrørende vejret, fx nedbør og temperatur

Den fjerne omverden

- fortælle, hvordan dyr præsenteres i medierne
- kende dyr og planter fra forskellige naturområder
- fortælle om årstider, sol og måne samt ændringer i længde på dag og nat

Menneskets samspil med naturen

- tage hensyn til planter, dyr og natur og vise det gennem egen adfærd
- give eksempler på livsnødvendige ressourcer, der indgår i deres dagligdag
- fortælle om, hvordan samfundet håndterer nødvendige ressourcer, fx vand og affald

Arbejds måder og tankegange

- stille enkle spørgsmål og forudsige forløb ud fra iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser
- udføre enkle forsøg og eksperimenter i klassen, laboratoriet, naturen og lokalsamfundet
- beskrive enkle fænomener, fx et frøs spiring og lys i en pære
- bygge enkle modeller af konkrete genstande
- anvende enkelt udstyr, fx termometer, lup og ketcher
- bruge værktøj, fx hammer og skruetrækker
- indsamle, ordne og kategorisere efter enkle iagttagelser
- kende vigtige navne og enkle grundlæggende faglige begreber

- formidle egne resultater og erfaringer, fx gennem tegning, fortælling og dramatisering
- indtaste og ordne enkle data

Efter 4. klassetrin

Forventninger til, hvad eleverne almindeligvis kan og ved inden for området:

Den nære omverden

- ordne materialer og stoffer efter faglige kriterier
- beskrive fænomener som lys, lyd, bevægelse
- skelne mellem, om forandringer kan gå tilbage, fx fra fast over flydende til luftform og tilbage, og om de ikke kan, fx forbrænding
- beskrive hverdagsfænomener, fx elektricitet og magnetisme
- redegøre for karakteristiske træk ved lokalområdet, som det fremtræder i dag
- redegøre for, hvorledes lokalområdet har ændret sig
- beskrive planter og dyr samt deres levesteder
- redegøre for sammenhængen mellem planter og dyrs bygning, form, funktion og levested
- fortælle om menneskets sanser og kropsfunktioner, fx åndedræt og fordøjelsessystem
- beskrive enkle, vigtige regler for sund levevis
- bruge enkle fagudtryk i beskrivelsen af vejriagttagelser
- anvende enkle måleinstrumenter til undersøgelser af vejret

Den fjerne omverden

- beskrive menneskers levevilkår i andre kulturer set i forhold til egne levevilkår
- give eksempler på, hvordan naturkatastrofer indvirker på planter, dyr og menneskers levevilkår
- give eksempler på, hvordan medier formidler viden om naturen
- beskrive dyr og planter fra forskellige naturområder
- give eksempler på menneskers levevilkår forskellige steder på jorden
- kende forskellige klimazoner og plantebælter på tematiske kort
- kende forskellige landskabstyper
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen del af verden
- kende geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen verdensdel
- kende månens bevægelse omkring jorden og jordens bevægelse omkring solen og forbinde dette med oplevede dagligdags fænomener, fx dag og nat
- give eksempler på, hvordan organismer opfylder deres livsbetingelser forskellige steder på jorden

Menneskets samspil med naturen

- give eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt, fx fredning, fritid og erhverv

- give eksempler på samfundets anvendelse og udnyttelse af teknik
- beskrive forskelle og ligheder på redskaber og apparaters udformning og anvendelse til forskellige tider

Arbejds måder og tankegange

- stille spørgsmål og fremsætte hypoteser på baggrund af iagttagelser, oplevelser og mindre undersøgelser
- gennemføre og beskrive enkle undersøgelser og eksperimenter
- vælge mellem og arbejde med forskellige undersøgelsesmetoder, fx sur – ikke sur
- bygge modeller og enkle apparater
- anvende udstyr, bl.a. kort og globus
- bruge relevante hjælpemidler, bl.a. stereolup, pH-indikator
- kategorisere resultater af undersøgelser
- benytte navnestof, fagudtryk og enkelt fagsprog
- formidle egne undersøgelser og eksperimenter, fx i form af tekst, grafisk fremstilling, foredrag og dramatisering
- opsamle og ordne enkle data og informationer

Efter 6. klassetrin

Forventninger til, hvad eleverne almindeligvis kan og ved inden for området:

Den nære omverden

- udvælge og anvende materialer og stoffer på baggrund af deres forskellige egenskaber, fx styrke, isolerings- eller ledningsevne
- give eksempler på, hvordan nye egenskaber fremkommer, når forskellige materialer og stoffer bruges sammen, fx kuldeblanding og kartoffelmel blandet med vand
- beskrive og fremdrage sammenhænge i enkle produktionsprocesser fra hverdagen
- beskrive og fremdrage karakteristiske træk ved lokalområdet og sammenligne med områder, der har en anden struktur
- beskrive og redegøre for, på hvilke måder lokalområdet har ændret sig
- komme med forslag til, hvorledes lokalområdet kan udvikle sig
- beskrive sammenhængen mellem planter, dyr og deres levesteder, fx fødekæder og økosystemer
- sammenligne forskellige levesteder og forskellige planter og dyrs tilpasning
- diskutere forskelle på det levende og det ikke levende
- beskrive vigtige organsystemer, fx kredsløb og væsentlige faktorer, der påvirker disse, fx kost og motion
- begrunde valg om forhold, der har betydning for egen sundhed
- sammenligne egne observationer med en vejrudsigt
- fortælle om fænomener, der knytter sig til de forskellige årstider, fx sne, løvfald, lyn og torden

Den fjerne omverden

- redegøre for karakteristiske træk ved regionale områder med udgangspunkt i egne forhold, fx amt, landsdel og Norden
- redegøre for, hvorledes regionale områder har ændret sig
- redegøre for, hvorledes naturkatastrofer indvirker på dyr og menneskers levevilkår, fx jordskælv, oversvømmelse og tørke
- redegøre for årsager til naturkatastrofers opståen
- forholde sig til mediernes fremstilling om naturfaglige forhold ud fra egen viden
- beskrive forhold, der har betydning for dyr og planter tilpasning til forskellige levevilkår
- sammenligne og beskrive de forskelle i levevilkår, mennesker har forskellige steder på jorden
- knytte sammenhænge mellem oplysninger fra tematiske kort og den virkelighed, de repræsenterer
- sammenholde viden om regionale og globale mønstre med viden om levevilkår for mennesker, dyr og planter
- kende alment geografisk navnestof fra regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- sammenligne geografiske forhold, der er karakteristiske for udvalgte regioner og stater i vores egen og andre verdensdele
- kende hovedtræk af solsystemets opbygning og forbinde dette med dagslængde, årstider, klimaforskelle, tidevand
- kende hovedtræk af jordens og livets udvikling
- beskrive forhold, der har betydning for livets udvikling, fx variationer og naturlig udvælgelse

Menneskets samspil med naturen

- kende til skrevne og uskrevne regler om at færdes sikkert og hensynsfuldt i naturen
- redegøre for naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt og de interesser modsætninger, der knytter sig hertil, fx vandkraft, skovrydning, land- og havbrug
- redegøre for eksempler på ressourcer, der har betydning for planter, dyr og menneskers levevilkår
- give eksempler på, hvordan samfundets brug af teknologi på et område kan skabe problemer på andre områder, fx vand/spildevand og energiforsyning/forurening
- give eksempler på, hvordan ændringer i anvendelse af teknologi har indvirket på planter, dyr og menneskers levevilkår, fx transport og landbrug
- kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses

Arbejds måder og tankegange

- stille spørgsmål med udgangspunkt i egne ideer og fremsætte hypoteser som grundlag for undersøgelser
- planlægge og gennemføre enkle undersøgelser og eksperimenter af mere systematisk karakter
- sammenligne undersøgelsesresultater og sammenfatte enkle generelle regler, fx opløsning, fordampning, og magnetisme
- designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt, fx tidsmåler, solkomfur, en bro og en Storm P-maskine
- vælge og benytte relevant udstyr

- bruge relevante hjælpemidler, fx mikroskop og indikatorer
- opsamle og formidle undersøgelser og eksperimenter
- benytte fagsprog og anvende abstrakte begreber
- formidle egne og andres undersøgelser og eksperimenter ved hjælp af relevante fremstillingsformer, fx tekst, grafiske fremstilling, foredrag og dramatisering
- give begrundede svar ved at sammenstille egne erfaringer og informationer andre steder fra
- opsamle, ordne og formidle data og informationer

Læseplan for faget Natur/teknik

I natur/teknik arbejder eleverne med natur, teknik, livsbetingelser, levevilkår og samspillet herimellem. Nysgerrighed, arbejdsglæde og udforskning skal have plads til at udvikle sig. Undervisningen baseres fortrinsvis på elevernes egne oplevelser, undersøgelser og eksperimenter. På alle klassetrin kombineres aktiviteterne med eftertanke og overvejelser af mere teoretisk karakter, og begreber som ansvarlighed og engagement står centralt.

Indhold i undervisningen

Natur/teknik er første led i skolens samlede naturfagsundervisning. De kundskaber og færdigheder, eleverne opnår gennem natur/teknik, er en del af det naturfaglige fundament, som de andre naturfag bygger videre på fra 7. klasse.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er inddelt i fire hovedafsnit: Den nære omverden, den fjerne omverden, menneskets samspil med naturen samt arbejdsmåder og tankegange. Læseplanen uddyber ikke disse forholdsvis detaljerede afsnit, der overordnet angiver indholdet i undervisningen. I øvrigt giver kundskabs- og færdighedsområderne plads til at arbejde med lokalområdets særlige muligheder.

Tre af hovedafsnittene, den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen, ses i forhold til:

Natur

Eleverne arbejder med naturens mangfoldighed. Dette omfatter både den levende og ikke-levende natur og samspillet herimellem. Der sammenlignes med andre naturtyper lokalt, nationalt og globalt. Arbejdet ses i sammenhæng med menneskets brug og udnyttelse af naturen.

Teknik

Eleverne arbejder med apparater og installationer fra deres egen hverdag. Mere sammensatte tekniske anlæg på fx fabrikker og rensningsanlæg inddrages. Arbejdet omfatter eksempler på samspillet mellem menneske, natur og den teknologiske udvikling. Begrebet »bæredygtig udvikling« indgår i dette samspil.

Livsbetingelser

Eleverne arbejder med livsbetingelser for mennesker, dyr og planter. De mange tilpasninger til forskellige levesteder både i lokalområdet og i de fjernere egne ses i sammenhæng med den historiske proces, som har præget klodens og livets udvikling.

Levevilkår

Eleverne arbejder med levevilkår ud fra eksempler på materielle og ikke-materielle forhold fra hverdagen.

Egne levevilkår sættes i forhold til menneskers situation andre steder i verden. Sammenhænge mellem levevilkår, livsstil og menneskets sundhed indgår i arbejdet.

Kriterier for valg af indhold

De enkelte undervisningsforløb tager udgangspunkt i et emne, et spørgsmål eller en bredere problemstilling. Ofte vil lokale, nationale eller globale forhold give inspiration til dette valg. Hvert enkelt planlagt forløb skal omfatte flere forskellige kundskabsområder. »Arbejds måder og tankegange« inddrages i ethvert forløb. Der tages hensyn til, at natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår sjældent kan ses adskilt fra hinanden. I øvrigt bør der tages hensyn til, at et forløb oftest kræver sammenhængende arbejdsperioder.

Hvert enkelt forløb omfatter derfor et samspil mellem:

- emne, spørgsmål eller problemstilling
- indhold fra de centrale kundskabs- og færdighedsområder
- natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår.

På alle klassetrin skal undervisningen omfatte:

- arbejde i både klassens »laboratorium«, omkring skolen, i nærmiljøet og i naturen
- praktiske, undersøgende og eksperimentelle aktiviteter
- indhold fra både den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen
- etiske overvejelser i relation til menneskets samspil med natur og teknik som grundlag for vurdering og stillingtagen.
- elevernes handlemuligheder i det daglige liv og i relation til menneskets samspil med natur og teknik.

I det seksårige forløb skal der være en progression i førnævnte kriterier, som er i overensstemmelse med elevernes forskellige erfaringer og færdigheder.

De tre faser

Det seksårige forløb opdeles i 3 faser. Hver fase svarer til ca. 2 skoleår. Ved tilrettelæggelsen tages hensyn til elevernes udviklingstrin og forudsætninger. Beskrivelsen angiver forhold, der er karakteristiske ved hver fase.

Eksemplerne angiver et niveau og en bredde, og de skal ses i sammenhæng med de førnævnte kriterier.

Eksemplerne er kun tænkt som støtte til lærernes overvejelser.

I alle tre faser inddrages datamaskinen, hvor det er relevant.

Første fase 1.-2. klasse

Arbejdet foregår hovedsageligt med udgangspunkt i den nære omverden. Undervisningen koncentrerer sig om børnene selv, deres interesser og deres hverdag. Sansning, direkte iagttagelser, enkle undersøgelser og eksperimenter vægtes højt. Indhold fra »den fjerne omverden« og »menneskets samspil med naturen« ses i tæt sammenhæng med elevernes egne oplevelser og erfaringer og omhandler let anskuelige forhold. I arbejdet med miljø/sundhedsemner lægges vægt på optimistiske og livsbekræftende indfaldsvinkler.

Forklaringer består overvejende i konstateringer og henvisninger til enkle relationer af typen: »Det er det samme, der sker, når ...«. Forklaringer skal være så enkle, at de kan efterprøves af eleverne selv. Uanset emne skal eleverne arbejde med indhold, som viser, at »verden« i al sin mangfoldighed ikke bare består af isolerede fænomener, men at fænomenerne også hænger sammen.

Arbejdet omfatter aktiviteter, hvor kendskab til vigtige navne og nyttige grupper indgår.

Eleverne bearbejder iagttagelser, oplevelser og resultater ved hjælp af varierede udtryksformer. Glæden ved at gå på opdagelse, lave forsøg og ved at skabe noget alene eller i fællesskab har en vigtig plads.

I valg af indhold og arbejdsform lægges vægt på forhold og synsvinkler, som eleverne selv kan tage stilling til og handle efter.

Eleverne kan fx arbejde med:

- at kende deres kroppe
- at opleve med og bruge sanserne
- at ordne efter forskellige kriterier, fx farve, størrelse, metal/ikke metal
- at fremstille og anvende modeller
- at bo og færdes i lokalområdet
- at opleve og undersøge naturen.

Anden fase 3.-4. klasse

Arbejdet koncentrerer sig fortsat om den nære omverden, men samtidig inddrages hyppigt konkrete forhold fra »den fjerne omverden« og »menneskets samspil med naturen«. Iagttagelser og undersøgelser bliver mere systematiske, og de praktiske forsøg udfordrer i højere grad eleverne på »hånd«, »sprog« og »tanke«. Eleverne arbejder med at sammenstille og modstille iagttagelser og data samt at foretage enkle generaliseringer. Der arbejdes med sammenhænge, som bygger på relationer mellem kendte ting og fænomener.

Undervisningen foregår i klasserummet, i lokalområdet og i naturen, men også på mindre og overskuelige virksomheder.

I undervisningen indgår fagudtryk, navnestof og et begyndende fagsprog. Eleverne udtrykker sig nu i højere grad skriftligt om iagttagelser, undersøgelser, forklaringer og tanker sideløbende med udfoldelse af andre kreative og musiske udtryksformer.

Arbejdet knyttes tættere sammen med spørgsmål, hvor eleverne arbejder med vurdering, stillingtagen og muligheder for handling.

Eleverne kan fx arbejde med:

- lokalsamfundet
- at arbejde og skaffe sig daglige fornødenheder
- menneske og sundhed
- vigtige naturfænomener
- enkle kredsløb og sammenhænge i naturen
- Jorden i solsystemet.

Tredje fase 5.-6. klasse

Der lægges vægt på, at eleverne får større sammenhæng og perspektiv i deres viden. Den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen opfattes som ligestillede afsnit. I undervisningen indgår mere komplekse forhold og abstrakte modeller, men der arbejdes fortsat med praktiske færdigheder, og oplevelser i natur og nærmiljø prioriteres højt. På baggrund af egne idéer og hypoteser designer og udfører eleverne nu i højere grad eksperimenter, forsøg og undersøgelser. Datamaskinen inddrages til måling og styring, simulering og systematisering af data.

Miljøproblemer belyses især gennem arbejdet med interessenmodsatninger ved udnyttelsen af natur og naturressourcer. Der arbejdes med problemstillinger, der både er enkle at overskue og alligevel så tilpas almene, at de viser forskellige sider af samspillet mellem menneske og natur. Elevernes handlemuligheder står mere centralt, og etiske og samfundsmæssige overvejelser får større plads i undervisningen.

Eleverne behandler og formidler deres resultater, erfaringer, synspunkter og holdninger på varieret og kreativ måde.

Eleverne kan fx arbejde med:

- affald, genbrug og stofkredsløb
- energi, energiformer og energiforsyning
- vejr, klima og menneske
- naturområder og andre regioner forskellige steder i verden
- Jordens og livets udvikling.

Vejledning for faget Natur/teknik

Natur/teknik i 1.- 6. klasse

I natur/teknik kommer eleverne i kontakt med natur, mennesker, miljø og teknik i deres omverden. Fagets kendetegn er især praktiske og undersøgende arbejdsformer, som - anvendt på en hensigtsmæssig måde - sætter eleven og elevens læring i centrum.

Natur/teknik rummer væsentlige udfordringer til undervisningen med hensyn til arbejdsformer og fagligt indhold. Udfordringen - eller kunsten for den sags skyld - består i at udnytte de faglige, pædagogiske og materielle ressourcer optimalt.

I denne forbindelse er det en god ide at sammensætte lærerteam med den nødvendige faglige og pædagogiske kompetence. De kan både være en støtte i den daglige undervisning og med hensyn til en lokal udvikling af faget. Lærerteam giver fleksible muligheder, som fx kan udnyttes i forbindelse med ekskursioner eller mere omfattende forløb.

Ofte vil det være en dansk- eller matematiklærer med et godt kendskab til klassen, der får ansvaret for undervisningen. En stor hjælp vil være rådgivning fra kollegaer, der måske har flere erfaringer fra de relevante faglige områder, fra laboratoriarbejde, praktisk arbejde i lokalsamfundet, vedligeholdelse af samlinger eller indkøb af apparatur og udstyr.

Sammenhæng på kort og langt sigt

Den vejledende timeplan angiver et timetal fra 1 til 3 timer ugentligt gennem det 6 årige forløb. En praktisk og undersøgende undervisning, der ofte foregår uden for skolens område, får bedre muligheder i sammenhængende arbejdsperioder. Det er derfor en fordel, hvis natur/teknik kan tilrettelægges med flere lektioner i træk.

Den samlede naturfagsundervisning strækker sig over ni år. Undervisningen går fra et bredt natur/teknikfag til de kendte fag biologi, fysik/kemi og geografi. Lærerskift vil ofte forekomme, og det er derfor en god ide, at læreren fører logbog. Her skrives kort, hvad klassen har arbejdet med, og hvilke arbejdsformer der har været anvendt. En sådan logbog er ikke bare et vigtigt redskab i kommunikationen med forældrene og de lærere, der senere skal overtage klassen. Den er også et vigtigt redskab for natur/tekniklæreren selv, så han kan være sikker på, at alle de centrale kundskabs- og færdighedsområder bliver tilgodeset, og at der sker en hensigtsmæssig progression i det samlede forløb.

Sammenhæng på langs og tværs

I natur/teknik arbejdes med elementer fra biologi, fysik/kemi og geografi. Natur/teknik lever dog ikke op til lovens intentioner, hvis faget blot fremstår som en sammenstilling eller en fortyndet udgave af de kendte naturfag. Det vil oftest være emnet eller problemstillingen, som afgør hvilke centrale kundskabs- og færdighedsområder, der tilgodeses. I arbejdet inddrages flere forskellige faglige synsvinkler. I denne forbindelse vil indhold og arbejdsformer især komme fra biologi, fysik/kemi og geografi. Dermed får disse fag et solidt fagligt grundlag at bygge videre på.

Natur/teknik arbejder med mange områder, hvor skolens øvrige fag naturligt kan indgå i et samarbejde. Naturforhold, menneskers levevilkår, sundhed, teknik og miljø er eksempler på tværgående emner, som også andre af skolens fag arbejder med. Praktisk/ musiske arbejdsformer og et grønt islæt præger alle skolens fag, og her har natur/teknik nogle kvaliteter, som kan inspirere i det daglige samarbejde.

Lokaleforhold og samlinger

Klasselokalets indretning

I det daglige arbejde står klasselokalet i centrum. Det skal være lyst, venligt, rummeligt og frem for alt fleksibelt. Lokalet skal være en form for værkstedslokale eller laboratorium, hvor indretningen kan varieres alt efter de aktiviteter, der arbejdes med.

Eksempel A: I et hjørne af lokalet er nogle elever fra 3. klasse i gang med at plante frø i en spirekasse. I et andet hjørne arbejder nogle med vand, medens atter andre er ved at slå op i bog for at finde navnene på de planter og dyr, der blev indsamlet forrige time.

Lokaler til natur/teknik forudsætter en anden indretning og nogle andre faciliteter end et almindeligt klasselokale. Der er især brug for:

- solide flytbare borde, der kan tåle vand, farver, varme og forskellige former for praktisk arbejde
- rigelig bordplads til undersøgelser og eksperimenter, som skal passes og bruges igennem længere tid
- rigeligt med stikkontakter
- vand og håndvaske
- brede og lyse vindueskarme

Desuden bør der være en stillekrog, hvor eleverne kan fordybe sig i en tekst, lytte til bånd, måske se på billeder eller bruge en computer til at forberede deres næste indlæg.



**Billedet er ikke medtaget
på grund af
ophavsret**

BIOFOTO

Eksempel B: I 6. klasse studerer nogle elever bykort. Andre bygger huse og veje af træ og papir, medens en mindre gruppe er i fysik/kemilokalet, hvor de lodder for at elektrificere den by, klassen er ved at fremstille.

Klassen bør have rådighed over et grundeksperimentarium af diverse materialer og hverdagsting. Det er her, reservelageret er, og det er her, man henter det mest nødvendige i den daglige undervisning. De lidt specielle materialer, det dyre og det lidt indviklede fagudstyr står rundt om på skolen i depoter og faglokaler.

Der skal også være plads til, at eleverne udfolder sig fysisk, når de arbejder med forskellige værktøjer. I denne forbindelse er det en fordel, hvis skolen har et udendørs areal, som kan bruges i blandt andet natur/teknik. Her kan klassen banke, hamre, save, vande, bygge og støje, uden at det generer.

Til opbevaring af klassens udstyr og de materialer, der er lånt fra fx skolens samlinger, bør der være god skabsplads i eller tæt ved klassen. Det er en fordel, at skabene er indrettet, så de nederste hylder kan fjernes. Det giver plads til et rullebord med de lånte materialer.

Det vil kun være få klasselokaler, der lever op til ovenstående fordringer.

Eksempel C: I en 1. klasse er eleverne optaget af at undersøge forskellige dyr under lup. De indretter terrarier, hvor klassen kan følge dyrene i længere tid.

Mange steder kan klasseværelser dog godt ændres hen mod ovenstående, så de bliver mere velegnede til natur/teknik. Det kan fx overvejes:

- om 3 eller 4 klasselokaler kan blive til 2 ideelle lokaler
- om gangarealet kan inddrages
- om flere klasser kan være fælles om et depot
- om depotet også kan indrettes som værksted

Selv med et ideelt klasseværelse vil der være brug for andre lokaler på skolen. Det er først og fremmest faglokaler og faciliteter fra fx naturfagene, sløjd, hjemkundskab, idræt og håndarbejde. En lang række af emnerne i natur/teknik rummer aktiviteter, der indbyder til et samarbejde med andre fag. Det er fx:

- bygning af drager eller fuglekasser
- friluftsliv
- krop, ernæring og sundhed
- farver i omverden

Sikkerhed

Klassens aktiviteter skal - uanset om det er i klasselokalet, i et faglokale eller uden for skolens rammer - opfylde nogle sikkerheds- og miljømæssige krav. Gode arbejdsvaner er en selvfølge. Fx er brug af sikkerhedsudstyr i form af forklæder, beskyttelsesbriller og handsker relevant i visse situationer. Nogle aktiviteter indeholder risikomomenter, som betyder, at de ikke kan sættes i gang uden videre. Blandt andet kan de kræve udsugning eller en anden form for ekstra sikkerhedsudstyr. I denne forbindelse er det en god ide, så vidt muligt, selv at afprøve eksperimenterne, inden eleverne går i gang.

Der kan hentes hjælp til mange af disse praktiske og sikkerhedsmæssige forhold hos de forskellige faglærere. Blandt andet ved de, hvilke stoffer og specialudstyr, der må anvendes i klassen og hvilke, som kun må bruges i et faglokale.

Sprog, samtale og fortælling

I natur/teknik er læreren en blæksprutte. Han løser praktiske opgaver med apparatur og hjælpemidler og har overblik over arbejdet i de enkelte grupper. Men han skal også have tid og overskud til at sætte sig ned i en mindre arbejdsgruppe, lytte, observere og indgå på en naturlig måde i den dialog, der er så vigtig for elevernes sproglige og begrebsmæssige udvikling.

Samtalen om det konkrete, som eleverne har i hænderne, lige har oplevet og lige har gjort, gør det forholdsvis nemt at indføre nye ord og begreber. Men fortroligheden med og begrebsligheden i de nye ord udvikles ikke på et øjeblik eller i en enkelt time. I valget af emne og arbejdsform er

det derfor vigtigt, at læreren overvejer, hvilke centrale ord og begreber, eleverne skal møde. Hvad forudsættes fra tidligere undervisning, og hvordan føres undervisningen videre, så ordene og begreberne lidt efter lidt kan blive nyttige i den daglige brug af sproget?

Fordampning er fx et ord og et begreb, som eleverne ikke bare forstår via et par velvalgte laboratorieforsøg. Fordampning sker jo også fra vandpytten, fra tøjet på tørresnoeren, fra træernes blade, fra jorden, huden eller franskbrødet. Det kræver tid og mange yderligere erfaringer at indse, at alle disse fænomener har en indre faglig sammenhæng. Vand findes ikke blot i forskellige tilstandsformer (is, vand, damp), men også i opløsninger (fx mælk, blod, sodavand).

Fagsprog og dagligsprog

Forholdet mellem fagsprog og dagligsprog står centralt i natur/teknik. Sprog og begreber skal være nyttige i det daglige liv, men det skal ikke forstås således, at der ikke arbejdes med fagsprog. I mange tilfælde vil fagsprog nemlig give mulighed for en mere præcis kommunikation.

Ordet fødekæde fra det biologiske fagsprog kan være vigtigt, fordi det rummer et begrebsindhold, der er afgørende for vores forståelse af naturen. Måske er det endda så afgørende, at det hurtigt går hen og bliver en del af vores dagligsprog. Det kan også være nyttigt at skelne mellem »varme« (noget der sanses eller flyttes) og temperatur (noget der helt kontant måles i grader celsius på et termometer). Ved stranden er både luft og vand måske 20 grader. Alligevel får vi et gys, når vi hopper i bølgerne, fordi varmen fra vores krop meget hurtigere afgives til vandet end til luften. Naturfagenes måde at bruge sproget på hænger sammen med nogle faglige måder at tænke på, som også kan være nyttige i det daglige liv. Et ord som energi har fx mange varierende betydninger, men når vi taler om at reducere samfundets brug af energi, har det jo intet med dovenskab at gøre.

På den anden side viser al erfaring fra blandt andet fysik/kemi i skolens ældste klasser, at hurtig indføring af mange nye fagord virker blokerende på både forståelsen og elevernes lyst til at udtrykke sig. Den grøft må natur/teknik ikke falde i. Arbejdet med de konkrete natur/teknik aktiviteter er et særdeles godt udgangspunkt for begrebsmæssig og sproglig træning og udvikling. Men det kræver en stor opmærksomhed og koncentration overfor opgaven, som oftest kun er mulig, når der arbejdes i tolærerordninger eller med støttelærer.

Tanker og sprog skal have rum til at udfolde sig. Dialogen mellem børnene i det praktiske arbejde må ikke ustandselig forstyrres af lærerens anvisninger, korrektioner og »rigtige« forklaringer. Tværtimod skal elevernes fantasi og kreativitet have plads til at udfolde sig. Ordne og styrede aktiviteter, hvor læreren har overvejet en begrebslig og sproglig progression, må veksle med mere frie aktiviteter, hvor uhæmmede tanker og associationer bliver formuleret og afprøvet gennem fortælling og dialog.

Klassesamtalen

Klassesamtalen har også i natur/teknik en vigtig funktion. Det gælder, fx når erfaringer fra det praktiske arbejde skal knyttes sammen med erfaringer fra dagliglivet. I de situationer må læreren

være opmærksom på, at undervisningens progression ikke i for høj grad baseres på de mest aktive drenge, som også i fritiden er beskæftiget med praktiske og tekniske sysler. Det kan betyde, at andre falder fra. I øvrigt bør man være opmærksom på, at forklaringen på nogle elevers passivitet måske slet ikke skal søges i det, som undervisningen handler om, men snarere i den atmosfære, der præger samtalen i klassen.

Lærerens fortælling

Lærerens fortælling er en del af undervisningen. Det er ofte fortællingen, der giver det praktiske og eksperimentelle arbejde et lidt bredere perspektiv. Det kan være fascinationsfortællingen, som pirrer elevernes nysgerrighed og spørgelyst. Det gør aldrig fortællingen ringere, at den har et personligt udgangspunkt i noget, som læreren selv har oplevet, eller - når fiktionen tages i brug - måske kunne have oplevet.

Fortællingen kan tilrettelægges, så den sætter bestemte tanker og associationer i gang hos børnene. Den kan i nogle tilfælde skabe forbindelser fra det nære og fortrolige ud til det nye og ukendte. Den kan føre eleverne tilbage i tiden og måske også ud i fremtiden. Fortællingen er en del af den sproglige ramme, som natur/teknik-undervisningen udvikler sig i. Lærerens sprog og kropssprog, fortællingens længde og indhold og samspillet med eleverne giver fortællingen kvalitet. Vigtigst af alt er, at lærerens fortællelyst har udgangspunkt i en bred viden, og er med tanke på stoffets vinkling og perspektivering.

Dagbog/formidling

I natur/teknik bør eleverne føre en slags journal eller dagbog. Her kan de med tegning, collager, små tekster og fotografier dokumentere deres oplevelser. En anden mulighed er egne videooptagelser. Grupper af elever og hele klassen kan også arbejde sammen om at formidle deres projekter og undersøgelser til omverdenen. Det kan fx være udstillinger, drama, avis- eller plakatproduktion, hvor eleverne henvender sig til forældre, kammerater på skolen, firmaet man har besøgt osv.. Disse formidlingsformer skal udvikles gennem årene i et samspil med andre fag. Mål, proces og resultater bliver hermed synliggjort på en måde, som ikke bare eleverne har glæde af, men som også er af betydning for et godt samarbejde mellem skole og hjem.

Brugen af bøger, opslagsværker, edb, film, video mv.

Om lærebogssystemer

I mange fag er der en tradition for at bruge egentlige lærebogssystemer. Her er indhold, faglig progression, opgaver, øvelser og laboratoriearbejde fastlagt af lærebogsforfatteren. Det giver sjældent mulighed for det helt store lokale initiativ hos lærere eller elever. I natur/teknik er det derfor vanskeligt at forestille sig en undervisning, der kan leve op til formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder, hvis den styres af et lærebogssystem af den traditionelle støbning.

Natur/teknik forudsætter helt naturligt en lokalt forankret undervisningstilrettelæggelse, som hverken kan forudses eller foreskrives af en lærebogsforfatter. På trods af disse forbehold vil der

naturligt være en stor efterspørgsel efter materialer, som rummer både inspiration og en kontant vejledning. I denne forbindelse bør der tages hensyn til følgende:

Om bøger

Der er ofte brug for at tilføre undervisningen faktastof, fascinationsstof og datamateriale, som kan være med til at skabe sammenhæng, rejse nye spørgsmål og føre undervisningen videre. Det gælder især forhold, der ikke kan sanses og undersøges direkte. Her er bøgerne - ligesom fortælling, film og video - uundværlige. Eksempelvis arbejder klassen med vand, vandinstallationer og vandrensning. De besøger måske vandværket, rensningsanlægget og VVS-installatøren. I forløbet bruges illustrerede bøger, hvor husets og byens usynlige vandforsynings- og afløbsinstallationer er gjort tilgængelige på en fascinerende måde.

Opslagsværker i form af leksikalske håndbøger med billeder og små tekster er også nyttige. Det gælder fx, når eleverne har lavet undersøgelser og indsamlinger ude i naturen og skal bearbejde og dokumentere deres materiale ved at tegne, fortælle og lave plancher.

I arbejdet med natur/teknik indgår naturligvis egnede kort og atlas af forskellige typer. Disse skal dække såvel den nære omverden, den fjerne omverden og menneskets samspil med naturen. En væsentlig del af materialerne bør være tilgængelige i klasselokalet. Resten hentes på skolebiblioteket eller fra andre samlinger.

Har klassen fx arbejdet med luft, lufttryk, ånding og atmosfære kan det være spændende og perspektiverende at læse fakta- og fascinationsstof. Det kan måske være om bjergbestigning, det frie fald, flyvemaskiner, rejser med luftskibe og balloner eller om rejser til steder, hvor der ikke er luft.

Faktionsbøger, der præsenterer faktastof i en fiktionsramme, har deres naturlige plads i natur/teknik. Gennem faktionslæsning kan undervisningen føres til fjerne egne, ud i universet, tilbage i historien og måske ud i fremtiden. Det kan ske på en måde, der udfordrer fantasi og forestillingsevne. Desuden vil det naturligt kunne føre til et frugtbart samarbejde med fag som dansk og historie.

Faglige tekster har en særlige form, der er nyttig for eleverne at kende til. Der er ofte tale om teksttyper, der fordrer, at eleverne kombinerer informationer fra brødtekst, faktarammer, tabeller, billeder og billedtekster på en helt anden og mere kompleks måde end i litterære tekster. Det er i denne forbindelse vigtigt, at bøgerne er indbydende og har en layout, som gør dem læsevenlige. Megen tekst, mange farver og forskellige skrifttyper på samme side er eksempler på en layout, der kan forvirre svage læsere. Man kan måske rådføre sig om både layout og litteraturvalg hos dansklæreren, som kender de enkelte børns læsefærdigheder og læselyst.

Bøgerne skal stille drenge og piger lige, fx hvad angår interesser, forhåndserfaringer og valg af illustrationer. Især bøger om fysiske og tekniske emner har ofte et kraftigt præg af et mandligt univers, som kan efterlade det indtryk hos piger, at dette ikke er noget for dem.

Brugen af edb

Computere har deres faste plads i det lokale, hvor natur/teknikundervisningen har sin base. Computeren bruges fx som elektronisk bog eller opslagsværk, til datafangst og præsentation, til styring af mekanik, som regneark, skrivebord, tegnebord, værksted til små animationsfilm, til arbejde med simulationsprogrammer, til rejser på Internettet eller til fremstilling af små musikalske kompositioner.

Arbejdet med tegning, maling, animationskunst og musikkomposition kan naturligt ske i et fagsamarbejde med billedkunst og musik. Måling, styring, simulering og datafangst giver andre samarbejds muligheder. Natur/teknik-værkstedet og klasselokalet kan med fordel bestykses med en kombination af det nyeste multimedieudstyr og lidt ældre pc'ere eller Mac'er. Ældre maskiner kan ofte anskaffes til små priser, og de kan fint løse en række daglige opgaver. Klassen bør have mulighed for udprintning på i hvert fald én printer af god kvalitet.

Brugen af film, video og lydprogrammer

Dias, film-, video- og lydprogrammer bruges, når der fx arbejdes med stof fra fremmede egne, universet eller fra havets bund. Med film og video kan man også »besøge« fabrikker og produktionsanlæg, som det ellers ikke er muligt at komme på. Det kan give et indblik i forskellige sider af menneskets samspil med naturen, som ikke er synlige fra elevernes lokale udgangspunkt. Uanset hvad man ser og hører, er det vigtigt, at det indgår i en sammenhæng, og bliver grundigt diskuteret bagefter. En god undervisningsfilm eller -video rejser typisk lige så mange spørgsmål, som den besvarer.

Skolebibliotekets og amtscentralens rolle

I natur/teknik er et righoldigt materiale til inspiration i den daglige undervisning af stor betydning. Det gælder fagligt som pædagogisk. Skolens lærere i natur/teknik bør i samråd med skolebibliotekaren samt kolleger i biologi, fysik/kemi og geografi skaffe sig overblik over tilgængelige materialer. På amtscentraler og pædagogiske centraler kan medarbejderne på tilsvarende måde bidrage til, at materialestøtten og -udviklingen bliver så betydelig som mulig.

Skolebiblioteket bør i et samspil med fx amtscentralen, den pædagogiske central eller Statens Filmcentral kunne betjene undervisningen med en væsentlig del af de undervisningsmaterialer, der er brug for. Her tænkes på bøger, edb-programmer og cd-rom-materialer, film, video og lydprogrammer, edb- og netværksekspertise (fx SKODA, Internet).

En praktisk og undersøgende undervisning

I natur/teknik kan de praktiske og undersøgende arbejdsformer udfoldes på utallige måder afpasset efter opgave, tid, sted og den enkelte elev. I en passende vekselvirkning foregår undervisningen i klassen, laboratoriet, skolens øvrige lokaler og udearealer, i den omgivende natur eller i lokalsamfundet. Rammerne for undervisningen skal være sådan, at eleverne ikke alene får mulighed for praktisk arbejde, men også for eftertanke, planlægning og vurdering.

Praktiske og undersøgende aktiviteter skal derfor tilrettelægges, så de hænger sammen med den øvrige undervisning. Vigtige spørgsmål i denne forbindelse er eksempelvis:

- hvordan sikres den gode oplevelse en solid plads i undervisningen?
- hvad kan eleverne lære af deres praktiske arbejde?

Ved valget af aktiviteter er det nødvendigt, at læreren overvejer, hvad hensigten er. Det kan fx være at gøre opmærksom på fænomener og sammenhænge, at lære nye begreber, at provokere elevernes forestillinger eller at introducere og anvende en ny metode. Generelt er den ene type aktivitet ikke bedre end den anden.

Før gennemførelse af iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter bør klassen overveje nogle vigtige spørgsmål, fx:

- hvad vil vi prøve at finde ud af?
- hvordan vil vi gøre det?
- hvilke materialer/udstyr har vi brug for?
- hvad vil vi se efter? hvornår? hvor ofte?
- hvad tror vi, der sker?
- hvordan kan vi huske (notere) resultaterne?
- hvad viser resultaterne?
- hvad vil vi bruge resultaterne til?
- hvordan kan vi fortælle andre om resultaterne?

Når eleverne er i gang med konkrete undersøgelser, kommer de som regel med mange påstande og gæt, der kan give anledning til nye undersøgelser. Læreren må give sig tid til at lytte og måske provokere eleverne med spørgsmål som: Kender I noget, der ligner? Har I prøvet at ...? Ofte bliver eleverne optaget af og stiller spørgsmål om noget andet end det, de er i gang med. Her må læreren afgøre om spørgsmålet skal følges op med det samme eller på et andet tidspunkt.

Lukkede og åbne aktiviteter

Lukkede og åbne aktiviteter bør veksle mellem hinanden, og eleverne bør på forhånd vide, hvor stor deres indflydelse er. I den lukkede aktivitet er der ringe elevindflydelse. Der findes en forskrift, som trin for trin vejleder eleverne. Det kan fx være, når de skal lære metoder til:

- opsamling af luft
- måling af surhedsgrad
- datafangst på computer (fx temperaturmåling)
- orientering i lokalområdet via et kort
- at illustrere sammenhæng mellem jordfugtighed og spiringsevne

I den åbne aktivitet har eleverne derimod stor indflydelse på, hvad der arbejdes med og hvordan. Den enkelte elevgruppe kan i højere grad arbejde ud fra egne erfaringer og egne muligheder. Indledningen til den åbne aktivitet indebærer en eller anden form for problemformulering, som eleverne medvirker i: »Hvad vil vi undersøge, hvorfor og hvordan«? I denne fase får læreren også bedre hold på, hvad eleverne ved i forvejen, hvilke tanker og forestillinger de gør sig, og hvad de er interesserede i. Den åbne aktivitet vil oftest medføre, at eleverne får flere forskellige måder at angribe emnet eller problemstillingen på. De resultater, eleverne når gennem aktiviteten, skal hyppigt sammenholdes med andre erfaringer.

Opgavens mål skal være kendt af eleverne, så de har en klar fornemmelse af, at deres resultater er vigtige og bidrager til en fælles løsning. Læreren må stille krav til elevernes fremgangsmåde, men han må samtidig tage deres resultater alvorligt - og måske foreslå nye veje, hvis de er kommet ud på et sidespor.

Oplevelse

Oplevelse er et meget vigtigt element i alt det praktisk undersøgende arbejde. Oplevelserne bliver knager for hukommelsen og de erfaringer, som skal bearbejdes sprogligt og mere abstrakt.

Selv om alle sanseoplevelser i videnskabelige forstand er subjektive, skal de efterbehandles gennem samtale. For alle børn er oplevelsen tæt forbundet til noget sanseligt og følelsesmæssigt. Det kan fx være lugt, smag, farve, struktur, et overraskende fænomen, noget ulækkert, sødt eller smukt. I det subjektive ligger der i øvrigt en vældig udfordring. Verden er nemlig ikke altid, som den ser ud til. Solen kredser ikke om jorden, regnbuen er ikke malet på himlen, og metal føles koldere end træ, selvom temperaturen er den samme!

Naturfaglige arbejdsmåder

I natur/teknik findes mange forskellige arbejdsmåder. Det er hensigtsmæssigt for læreren i sin planlægning af emne og aktiviteter at skelne mellem iagttagelser, undersøgelser, eksperimenter samt at designe og bygge. Disse arbejdsmåder skal inddrages på alle klassetrin og så vidt muligt i alle forløb. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at der er en vis form for progression fra det mest enkle - at iagttage - til det mere komplicerede - at bygge og designe.

Uanset arbejdsmåde præges det naturfaglige arbejde af kvaliteter som kreativitet, logisk tankegang, åbenhed over for andres ideer, gode indfald, selvkritik og vedholdenhed. For overskuelighedens skyld beskrives arbejdsmåderne i det følgende uafhængigt af hinanden.

At iagttage

Når eleverne iagttager, påvirker de ikke fænomenet. De bemærker, registrerer, optæller og beskriver. Måske bruger de et redskab, fx lup eller termometer. Iagttagelser kan være mere eller mindre åbne. Eksempelvis kan eleverne iagttage vejret hver dag i en periode og føre dagbog. Eller klassen kan »adoptere« et bestemt naturområde og følge det gennem længere tid. Opgaverne kan differentieres, så nogle eksempelvis følger planternes udvikling og andre følger fuglenes liv.

At undersøge

Når eleverne fx måler, vejer, skiller ad, ændrer betingelser for iagttagelse eller sorterer ud fra forskellige kriterier, er de i gang med en undersøgelse. Også her kan eleverne have større eller mindre grad af frihed. De kan fx undersøge stens udseende og karakteristika gennem sortering efter egne eller forudbestemte kriterier. Er der hul i? Kan de rides med en kniv? Eller eleverne kan undersøge affaldsmængden i hjemmet og på skolen ved at sortere i kategorier og veje. Et tredje eksempel er at undersøge fuglenes indbyrdes kommunikation. Dette kan ske ved at optage

en fuglestemme på bånd og derefter afspille optagelsen og iagttagelse, hvordan fugle af samme art reagerer.

En anden form for undersøgelse kan knyttes til modeller, hvor forskellige sammenhænge kan belyses. Typer af levesteder, fx ørken og regnskov, kan belyses i et terrarium. Vands landskabsdannende virkning kan illustreres i en strømbakke (sandkasse med afløb). Eller forskellige installationer kan illustreres i en modelby. Arbejdet med sådanne modeller bør kædes sammen med undersøgelser af lokalområdets natur og teknik og derefter sammenlignes med forhold i den fjernere omverden.

At eksperimentere

Her søger eleverne svar på et problem eller et spørgsmål om sammenhænge. Fx hvad fungerer bedst eller hvilken betydning har...? Et eksperiment kan omfatte, at eleverne opstiller hypoteser og afprøver (tester) disse, planlægger, indsamler data og varierer forsøgsbetingelser.

Eksperimenter vil være helt åbne, hvis eleverne tager udgangspunkt i et spørgsmål, de selv har formuleret, og får lov til at følge deres egen strategi. Aktiviteten vil være relativt åben, hvis eleverne bliver bedt om at formulere spørgsmål ud fra en bestemt iagttagelse og gennemfører et eksperiment ud fra disse spørgsmål. Endnu mere lukket vil eksperimentet være, hvis den variable forsøgsbetingelse allerede er valgt, så elevernes indsats starter med planlægningen.

At designe og bygge

Opgaver af denne art kan spænde meget vidt. Lige fra at bygge drager til at fremstille komplicerede modeller af landskaber eller biogasanlæg. Andre eksempler er fælder, solvarmeanlæg samt vind- og vandmøller. Opgaverne kan være mere eller mindre lukkede fx ved at stille krav til anvendelse af bestemte materialer eller bestemte funktionsprincipper.

I forbindelse med disse konstruktionsopgaver kan eleverne fx arbejde med sammenligning af forskellige løsninger og udarbejde en plan for selve arbejdsprocessen. I nogle tilfælde vil det også være relevant, at eleverne med udgangspunkt i modellen vurderer, hvilke følgevirkninger eksempelvis vindmøller kan have for mennesker, samfund og miljø.

Efterbehandling af det praktiske arbejde

Elevernes arbejde skal bearbejdes og formidles, og der skal være tid til eftertanke. Her sættes det praktiske arbejde i sammenhæng med mere teoretiske overvejelser. Der drages konklusioner og perspektiver, som kan bruges i nye forløb. Og via formidlingsprocessen bliver eleverne nødt til at overveje, hvad der er vigtigt, for at andre kan få indblik i deres arbejde og resultater.

Eleverne kan lave en udstilling, hvor de viser deres arbejder. Eller de kan udarbejde opgaver til andre, en natursti på skolens område eller en video om interessante steder, som andre kan prøve at finde. Notering af fx iagttagelser og måleresultater i et skema, eventuelt i en database, er en anden mulighed. Resultater kan illustreres i simple diagrammer. Temperaturmålinger kan omsættes til kurver, der kan sammenlignes med avisernes temperaturkurver. Undersøger

eleverne fx spiring og vækst, kan de hver uge tegne en plante i et søjlediagram. Måske kan eleverne så et større antal frø. Hver uge klæbes en plante på diagrammet, så højdevæksten kan sammenlignes.

Naturfaglige tankegange

Det er kombinationen af kendskab til naturfænomener og deres indbyrdes relationer, som kendetegner naturfaglige tankegange. Eleverne skal ikke selv opdage/opfinde naturfaglige teorier. Sammenhængsforståelsen opstår først i forbindelse med eftertænkning, samtale og inddragelse af faglige beskrivelser. Ofte vil de teoretiske beskrivelser komme ind i forbindelse med efterbehandlingen af et emne, men teorien kan også være forudsætningen for et bestemt undervisningsforløb. Fx ser eleverne på et landskab med andre øjne, når de kender til teorierne om landskabsdannelse i istiderne.

Elevernes praktiske arbejde angår som regel konkrete eksempler på noget, der kan anskues mere generelt, fx egenskaber, variation, forandring, funktion og sammenhænge. Det er eksempelvis ikke nok, at eleverne iagttager, at salt »forsvinder«, når det kommer i vand. De må lære, at der findes et fagligt begreb. En tilegnelse af begrebet opløsning indebærer blandt andet en generalisering: Nogle stoffer kan opløses i vand. Det betyder, at stofferne måske ikke kan ses, men de er der stadig. Denne indsigt er helt central for fx forståelse af vand som livsbetingelse og af spildevandsproblemer. Dette eksempel antyder, hvordan spørgsmål som »hvad betyder det for omgivelserne?« »hvad betyder det for menneskets sundhed?« og »hvad kan vi gøre ved det?« bliver en væsentlig del af de praktiske aktiviteter.

At undersøge det fjerne

Eleverne skal blandt andet arbejde med en forståelse af menneskets samspil med naturen i eget og fremmede samfund. Af gode grunde kan hverken naturområder eller menneskelige relationer i fjerne egne opleves direkte. Alligevel må man i bestræbelserne på at give eleverne indsigt i forhold fra fremmede egne give muligheder for oplevelser af både natur og kultur, der er så direkte som muligt.

Et emne kunne være: »Regnskovens mangfoldighed samt dens betydning for indianernes levevilkår«.

- hvordan giver vi eleverne en oplevelse af og indsigt i regnskovens mangfoldighed?
- hvordan anskueliggør vi indianernes liv og levevilkår i forhold til regnskovens uden kun at hente vores informationer fra fx bøger og statistisk materiale?

I arbejdet med emnet har klassen forsøgt at omdanne klasselokalet, så rummet både dufter, lugter, syner og lyder som en regnskov. Hver lektion indledes med et 5 min. lydbånd, hvor der bliver fortalt om en karakteristisk plante, en fugl, et insekt eller om indianernes måder at dyrke jorden på. Båndet er optaget på en morgentur i regnskovens og indeholder en mangfoldighed af forskellige lyde. Når lydbåndet er færdigt hænges et billede af dagens »regnskovs-genstand« op på en stor vægplanché, som illustrerer regnskovens specielle struktur. Typiske spørgsmål er:

Hvor skal genstanden placeres - i bunden eller i toppen? Hvordan ser genstanden ud, hvilke farver har den? m.m..

Efterhånden har klassen fået opbygget en »regnskov« på væggen, der viser noget om artsrigdom, indianere og deres levevilkår, stærke farver samt planter og dyrs indbyrdes afhængighed. På den modsatte væg er en tilsvarende vægplanche af en dansk bøgeskov. Der foretages hele tiden sammenligninger mellem det nære og det fjerne. Film, der viser både generelle og specielle sider af regnskoven, har også været inddraget.

Eleverne har desuden i store vinballoner fremstillet flaskehaver med forskellige regnskovsplanter. Flaskerne er blevet lukket til og fungerer nu som en model af regnskoven. Tilsvarende kan klassen opbygge en model af en ørken med forskellige typiske ørkenplanter. Dette er grundlaget for både at trække perspektiver til kendte forhold i Danmark og til naturområder i andre verdensdele. Et spørgsmål at arbejde videre med kunne være: »Kan en regnskov omdannes til ørken?«.

I emner om fjerne egne er gæstelærere med egne oplevelser og et direkte kendskab til området uvurderlige. Fortælling af personlige oplevelser og historier er med til at levendegøre elevernes oplevelser. Etnografiske genstande kan i høj grad inddrages. Eleverne kan i en værkstedsopdelt undervisning konstruere og anvende forskellige redskaber, som det pågældende folk anvender i deres dagligdag.

Det praktiske arbejde suppleres også med både atlas, bøger, artikler og andet bogligt materiale. Fx er det ene hjørne af klassen indrettet til et klassebibliotek med mange temabøger og hæfter om det pågældende emne.

Menneskets samspil med naturen

Samspillet vedrører alle de forhold i vores liv, hvor vi på den ene eller anden måde drager nytte af naturens ressourcer. Eksempler herpå er:

- menneskers udnyttelse af dyr og planter i produktion og husholdning
- dyr, der anvendes som kæledyr
- vores brug af naturen til friluftsliv
- grønt forbrug

Disse eksempler kan naturligvis også ses ud fra en miljømæssig betragtning, og ofte er det på sin plads.

I hvilket omfang et emne skal have denne drejning afhænger først og fremmest af det aktuelle klasstrin. I de mindste klasser vil det være en misforståelse at betone emnerne på en måde, så eleverne fyldes med bekymringer og uforståelige sammenhænge. Det skal de større elever naturligvis heller ikke, men her er eleverne så modne, at de i højere grad kan sætte sig ind i problemerne. Også i første klasse kan der arbejdes med miljøproblemer. Men det skal være med et praktisk udgangspunkt og med vægt på overskuelige og livsbekræftende indfaldsvinkler. Et mål bør klart være, at eleverne ikke står tilbage med en følelse af afmagt og handlingslammelse.

Et emne om dambrug

Hvilken drejning et emne får, afhænger ofte af det indledende og styrende spørgsmål. Hvis der eksempelvis arbejdes med et emne om dambrug, så er der stor forskel på, om klassen fokuserer på, hvad et dambrug er, og hvordan det fungerer - eller om det drejer sig om en eventuel forurening fra dambruget.

I det første tilfælde arbejdes først og fremmest med livet og teknikken i et dambrug (fx fisks adfærd, føde, arter, foderanlæg, vandindtag og vandfordeling). Det vil også være naturligt at bedømme vandets kvalitet før, i og efter dambruget. Ved hjælp af eksperimenter, undersøgelser, målinger, dissekeringer, strømakvarier og små modelanlæg arbejder eleverne med at få en viden om dambruget og dets daglige funktioner. Muligvis fører dette forløb videre til at se på de problemer, som dambruget kan medføre. Det kan belyses ved at arbejde med de forskellige interesser, som dambrugeren og andre personer har (fx lystfiskeren, åmanden, kommunen). Gennem interviews, praktiske miljøundersøgelser, fangst af fisk, videooptagelser, rollespil og tegninger får eleverne efterhånden sat sig ind i nogle af alle de forhold, som har betydning for udviklingen. Især kan de forskellige interesser modsætninger vise, at hver part har sine interesser at varetage. Derfor er en løsning ikke helt så simpel.

To vigtige spørgsmål

Hvis udgangspunktet var spørgsmålet om forurening, så ville alle undersøgelser være rettet mod dette aspekt. Forløbet kan udmærket komme rundt om de samme ting som før, men netop fordi det er med »forureningsbrillerne« på, så vil der ske en anden prioritering.

Denne prioritering afhænger i vidt omfang af elevernes formåen. En god rettesnor kan være at bruge de to spørgsmål, som er fremhævet under »arbejds måder og tankegange«:

- hvad betyder det for omgivelserne?
- hvad kan vi gøre ved det?

Spørgsmålene skal inddrages på alle klassetrin. De sætter fokus på både stillingtagen og handlen - uanset om emnet er fx miljø, teknik, sundhed eller menneskers levevilkår. Dermed er spørgsmålene med til at sætte de praktiske aktiviteter i forhold til eleverne og deres omverden. Eleverne skal kunne se betydningen for omgivelserne, og eleverne skal opleve, at de kan gøre noget. Hvis ikke - så er emnet måske forkert tilrettelagt eller placeret på det forkerte klassetrin!

Handleerfaringer

Det sidste spørgsmål rummer et handleaspekt. Og det rummer også den meget vigtige side af læring, som har med elevernes tiltro til egen indflydelse at gøre. Den vejledende læseplan fremhæver, at der på alle klassetrin skal arbejdes med forskellige former for handlinger. Disse handlinger skal planlægges, så de ikke overstiger elevernes formåen - og naturligvis med respekt for det demokrati, vi lever i.

I forhold til dambruget opstiller eleverne på baggrund af deres nye viden måske det store mål, at de vil forsøge at få dambrugeren til at ændre sin produktionsform. De har naturligvis talt med dambrugsejeren. Målet forudsætter opbakning fra mange forskellige sider, og er nok ikke muligt her og nu. Fremfor at kaste sig ud i umulige handlinger, som blot fører til frustrationer, opstilles en række delmål, der alle er et lille skridt på vejen. Ved hvert delmål er det elevernes opgave at finde på forskellige handlinger, som kan bidrage til at nå delmålet.

Fx er et delmål, at eleverne vil informere lokalsamfundet om deres nye viden. Det kan gøres på mange måder. Det kan fx være i forhold til elever på skolen, forældrene eller gennem den lokale avis. Plakatopslag, informationstavler, en video, breve i lokalavisen, kontakter til kommunen eller debatmøder er eksempler på aktiviteter, som kan opfylde delmålet. Alt kan sikkert ikke nås. En prioritering er nødvendig ud fra spørgsmålet: »Hvad er muligt for præcis denne elevgruppe i dette forløb?«.

Undervejs dukker nye delmål op og andre forkastes. Det er således en dynamisk proces, der skifter mellem evaluering og nye aktiviteter. En handling retter sig oftest mod forandringer. Det er vigtigt at diskutere, om det er en opnåelig forandring eller en vision, der ligger ude i fremtiden. Læreren opgave er blandt andet at fastholde eleverne på deres begrundelser for at vælge det ene eller andet. Og hvis et mål eller delmål ikke kan opfyldes, bør der bruges tid på at bearbejde spørgsmålet: »Hvorfor ikke?«.

Konkrete aktiviteter

Menneskets samspil med naturen rummer således mange muligheder for eksperimenter, undersøgelser og andre praktiske aktiviteter. Miljøproblemer er samfundsproblemer, men i natur/teknik skal diskussioner af denne slags have en solid tilknytning til praktisk arbejde. Eksempler på praktiske aktiviteter er:

- feltundersøgelser, modelbyggeri, vandanalyser, komposteringsforsøg, adfærdsundersøgelser, affaldsindsamling, vindmøller, solenergianlæg, interviews, skolehaver, læserbreve, besøg på virksomheder, naturskoler eller videnscentre

Mulighederne er mangfoldige, og de bør udnyttes fuldt ud. I så fald kan det praktiske indgå i forløb, hvor eleverne arbejder med at udvikle en ansvarlighed og et engagement overfor natur og miljø, som kan udbygges på senere klassetrin.

Arbejde ude

Betegnelsen »arbejde ude« bruges om den undervisning, der finder sted uden for skolens mure. Det kan være ekskursioner, lejrskoler, feltarbejde, besøg på fabrik, vandværk, naturskole, museum, landbrug eller videns- og oplevelsescentre. Fælles er, at der er tale om aktiviteter, hvis mål er læring i og af omgivelserne. Det kan være noget, der kun tager 20 minutter, men det kan også være en aktivitet af flere timers varighed.

Enhver tur har et fagligt indhold, hvor eleverne selv oplever, iagttager, undersøger og udforsker fx dyrelivet i skovbunden, stenene på stranden, rensningsanlæggets funktioner eller målinger af

vejret. At det faglige indhold er hovedsagen, hindrer ikke at turen samtidig giver en række gode sociale oplevelser. Ofte er det sådan, at den gode sociale ramme er en forudsætning for at gennemføre aktiviteterne og lave en fornuftig bearbejdning.

Traditionsmæssigt forbinder mange det udendørs arbejde med aktiviteter, der hører hjemme i biologi- eller geografiundervisningen. Det er ikke hensigtsmæssigt at fastholde denne opfattelse. Mange af de naturfænomener, der iagttages, beskrives ved hjælp af begreber fra fysik eller kemi. Fx kan spørgsmål som, hvorfor/hvordan kan det regne fra en sky, eller hvorfor kan smådyr løbe på søens overflade, ikke beskrives uden brug af fysiske og kemiske begreber. Der vil i natur/teknik være en masse eksempler på, at forståelse af omverdenen kræver beskrivelser ved hjælp af begreber fra to eller flere fag.

Valg af mål, indhold, og arbejdsmåder afspejles ofte i den måde, turen organiseres på. Ved en oplevelsestur er målet at få en umiddelbar oplevelse af et område eller et fænomen. Her bruger eleverne alle deres sanser. Undersøgelsesture er ture, hvor eleverne arbejder med mere eller mindre systematiske undersøgelser og iagttagelser. Under en demonstrationstur udpeger, demonstrerer, og beskriver læreren forskellige fænomener. Demonstrationsture bruges sjældent i ren form, da de har en tendens til at passivisere eleverne. Langt de fleste ture vil i øvrigt altid indeholde forskellige kombinationer af oplevelse, undersøgelse og demonstration.

Det nære og det fjernere

Det er vigtigt at finde velegnede tursteder. Naturen er fx i en have, i en park, i et vandhul, i en skov, i en grøftkant eller på en dyrket mark. Menneskets samspil med naturen kan undersøges i forbindelse med landbrug, skovbrug, motorveje og naturforvaltning. Teknikken kan inddrages i relation til fx trafik anlæg, kloakering og fabrikker. De konkrete valg afhænger af lokalområdets muligheder. Men også fjernere lokaliteter skal opsøges. I denne forbindelse må busbilletter opfattes som et nødvendigt undervisningsmiddel!

Når der først er fundet velegnede nære og fjerne lokaliteter, er det en god ide at lave en eller flere mapper, hvor diverse aktiviteter beskrives. Steder, emner, aktiviteter, eksempler på typiske elevspørgsmål, ressourcepersoner, opsamlings- og formidlingsformer kan være en guldgrube. Andre eksempler er notater om ting, der helt mislykkedes, eller hvor elevreaktioner var helt uventede. Dette vil være til stor inspiration og støtte for kollegerne.

Før, under og efter turen

Alle typer ture kræver planlægning i form af forberedelse og efterbehandling. Oftest er en tur en del af en større sammenhæng. Den er fx et led i et emnearbejde eller en nødvendighed for at belyse en valgt problemstilling.

Før turen skal læreren overveje, hvad målet med turen er. Hvordan kan der planlægges nogle aktiviteter, som bygger videre på det, eleverne kender i forvejen? Hvad skal eleverne lære på turen? Hvordan kan eleverne forberedes, så de kan nå målet? Er der ressourcepersoner, vi kan inddrage? Eleverne skal have et første kendskab til området gennem fx en diasserie. De skal vide ret præcist, hvad turen går ud på, og hvad de kan forvente at opleve.

I forbindelse med selve turen overvejes spørgsmål af følgende art: Hvordan kan eleverne støttes, så de får størst muligt udbytte? Hvordan kan eleverne hjælpe hinanden? Hvordan kan eleverne referere og fastholde udbyttet?

Efter turen bearbejdes, evalueres og trækkes nye tråde. Hvad har vi oplevet, og hvad har vi lært? Hvordan kan vi bruge denne viden? Var der spontane hændelser på turen, der skal samles op på?

Brug af ressourcepersoner

I mange tilfælde vil forskellige slags ressourcepersoner kunne støtte og inspirere klassens arbejde. Eksempler på sådanne personer er: Naturvejledere, teknisk personale, foreninger, skoletjenester samt gæstelærere med erfaring indenfor det valgte emne. Der skal laves aftaler mellem ressourceperson og lærer om rollefordelinger og samarbejdsmuligheder. Eksempelvis er vandværksbestyreren en faglig ekspert inden for sit felt, mens læreren har det faglig-pædagogiske ansvar. Med små børn skal det måske være læreren, der fortæller om vandværket, og så kan eksperten supplere og svare på tekniske spørgsmål. Med større elever kan det være en del af den gode oplevelse, at det netop er en ekspert, der fortæller.

Uanset hvor klassen kommer, er det af stor betydning at være godt forberedt. Det indebærer blandt andet, at eleverne kan stille fornuftige spørgsmål og lytte til svarene. Måden dette sker på, kan være afgørende for, om man kan komme igen med en ny gruppe elever.

Stofudvælgelse

Undervisningen i natur/teknik bliver til i et samarbejde mellem lærer og elev. Uanset emnet har de fleste elever dannet sig forestillinger om det, der skal arbejdes med. Den forhåndsviden og de forestillinger, eleverne har, er et vigtigt udgangspunkt for ethvert undervisningsforløb. Det betyder, at elevernes medindflydelse og det samspil, der foregår i klassen lærer og elever i mellem, bliver et centralt omdrejningspunkt i undervisningen. Dette er således en dynamisk proces, der på den ene side skabes af elevernes oplevelser, spørgsmål og forklaringer og på den anden side af lærerens faglige pædagogiske viden og materialekendskab.

Læreren har det pædagogiske og faglige ansvar. Det faglige overblik skal praktiseres i forhold til de centrale kundskabs- og færdighedsområder og i forhold til læseplanen. Læreren skal sikre, at de centrale kundskaber og færdigheder, og læseplanens indhold bliver tilgodeset gennem det seks årige skoleforløb for natur/teknik. Stofudvælgelsen foretages desuden med udgangspunkt i elevernes alder, modenhed og viden.

De centrale kundskabsområder består af tre afsnit: »Den nære omverden«, »den fjerne omverden« samt »menneskets samspil med naturen«. Hvert afsnit indeholder et antal kundskabsområder. I afsnittet »arbejds måder og tankegange« er et antal færdighedsområder, som bruges i arbejdet med de konkrete emner. Alle kundskabsområder kan inddrages på alle klassetrin. I samarbejde med eleverne vælger læreren de enkelte områder, der skal arbejdes med. Emnerne eller problemstillingerne skal i hovedsagen være så brede, at der arbejdes med flere kundskabs- og færdighedsområder i det samme forløb. Det giver sammenhæng, og medfører desuden, at den totale stofmængde nemmere kan overskues.

Undervisningsvejledningen afsluttes med 3 eksempler: »Parken, det lokale naturområde«, »Hvordan skaffer vi mad« og »Hold på varmen - det er koldt«. Disse eksempler er så brede, at de naturligt tilgodeser kundskabsområder fra alle afsnit.

»Parken, det lokale naturområde« tilgodeser:

- lokalområdets natur, dyrkede arealer og bebyggelse
- enkle redskaber og apparater fra dagligdagen
- planter og dyr, deres livsbetingelser, levesteder...
- naturanvendelse og naturbevarelse samt interesseudsætninger

»Hvordan skaffer vi mad« tilgodeser:

- enkle redskaber og apparater fra dagligdagen
- planter og dyr, deres livsbetingelser,.....
- lokalområdets natur, dyrkede arealer og bebyggelse.
- mennesker, dyr, planter og deres levevilkår forskellige steder på Jorden.
- ressourceudnyttelse, teknik og produktion i eget og fremmede samfund.
- enkle redskaber og deres anvendelse i samfund på forskelligt udviklingsniveau og fra forskellige tider.

»Hold på varmen - det er koldt« tilgodeser:

- fænomener, der knytter sig til vejr og årstider.
- materialer, stoffer og fænomener...
- planter og dyr, deres livsbetingelser...
- mennesker, dyr, planter og deres levevilkår forskellige steder på Jorden
- ressourceudnyttelse, teknik og produktion...

I eksemplerne inddrages alle de centrale færdighedsområder i varieret omfang.

Kundskabsområderne skal ses i forhold til natur, teknik, livsbetingelser og levevilkår. De tre eksempler belyser, hvordan samspillet mellem disse begreber kan indgå i forskellige undervisningsforløb på forskelligt niveau.

Læseplanen angiver en række kriterier for valg af indhold. Nogle kriterier ses i forhold til enkelte forløb, andre i forhold til undervisningen på de enkelte klassetrin. Blandt andet står, at eleverne på alle klassetrin skal arbejde med etiske overvejelser og egne handlemuligheder. »Parken det lokale naturområde« viser, hvordan dette kan foregå på et niveau, som er rimeligt i forhold til elevernes alder. I øvrigt viser de tre eksempler, hvordan der kan tages hensyn til alle læseplanens kriterier.

Tre eksempler

Parken, det lokale naturområde

2. klasse er nede i parken i maj måned. Alle er samlet rundt om en lille sø. Eleverne er blevet delt i mindre grupper, og opgaven lyder: Find forskellige smådyr i og lige omkring søen. Alle forsyner sig med små glas, sorteringsbakker og spande, fangstnet m.v..

Aktiviteten er en lille del af et større emne, hvor der arbejdes med den lokale park. Efter drøftelser af mål, centrale faglige begreber, arbejdsmetoder, ture, materialer og aktiviteter har lærerne valgt at bruge en del af klassens timer på dette emne. Nogle af de spørgsmål der ønskes belyst, er:

- hvilke dyr lever her? hvilke forskelle og ligheder er der mellem parken og en mere uberørt skov? hvordan bruger vi mennesker parken som værested? hvordan kunne parken være indrettet, hvis den skulle være et perfekt sted for os, for dyrene, for....?

Vi er tilbage ved søen igen. Der arbejdes flittigt med fangstnettene. Nogle skraber på bunden af søen, andre prøver at fange insekter i luften. En af grupperne kan ikke bruge sugeflasken til at fange smådyr, så lærerne træder hjælpende til. Pludselig bliver der råbt højt: Nogle har fanget en skrubbudse, og ikke alle tør røre ved den. Men efter lidt snak frem og tilbage lykkes det. Andre er ved at finde navnet på et af de fangne dyr ved hjælp af den bestemmelsesdug, som hører med til udstyret. Et par stykker får den ide at tage bundskrab inde under grenene fra den store hængepil, men her var der ikke meget andet end mudder og rådne blade. Var det egentligt så mærkeligt?

**Billedet er ikke medtaget
på grund af
ophavsret**

BIOFOTO

Inden de forlader stedet samles alle rundt om lærerne. Fangsten præsenteres, og dagens oplevelser viser, at det er meget forskellige indtryk, som eleverne kommer hjem med. En sidste oplevelse får eleverne, da de bliver opfordret til at lukke øjnene, være helt stille og blot lytte. Hvor mange forskellige fugle, kan I høre? Det viser sig, at en af eleverne har godt check på fuglestemmer, og hun kan endda sætte navn på et par af dem. Der improviseres en lille ekstraopgave til dagen efter: Prøv at lytte derhjemme. Kan I genkende nogle af de samme stemmer?

På skolen igen sættes smådyrene ned i akvarier, som står parate. Ikke alle har husket at få lidt sten, grene og blade med hjem, så det var godt, at lærerne har samlet lidt ekstra. Det aftales, at næste dag bruges til en nærmere undersøgelse af dyrene. Resten af tiden denne dag planlægges dette arbejde sammen med eleverne.

Næste dag:

Vi er i klassen. Hver gruppe sidder med et lille plastakvarium. Opgaven lyder:

- kig grundigt på dyrene, inden I tager dem op. Hvordan bevæger de sig, lever de over eller i vandet, hvad spiser de....?

En gruppe er især optaget af skøjteløberne. »De går på vandet lige- som ...«. Eleverne prøver, om vandedderkoppen kan gøre det samme. Det ville den nu ikke! En snak med læreren fører til, at de undersøger, om det er muligt at få andre ting til at flyde. Det lykkes, men lidt sulfo på vandet overrasker! Det vækker også opsigt, da vandkalvelarven går i gang med at gnaske i en haletudse. En håndbog fra det indsamlede klassesæt af diverse billedbøger hjælper til med at finde de rigtige navne. Specielt er den en god hjælp, da der skal forklares lidt om forskellen på larve og voksen. Alle iagttager, undersøger, tegner, føler. Nogle skriver lidt ned. De fleste følger et skema, som er udleveret. Antal ben, vinger, levested osv. En fælles snak til sidst skærper opmærksomheden overfor dyrenes forskellighed. Især fængede lærerens dramatiske historie om vårfluelarvens husbyggeri! Der er en del at rydde op, så arbejdet stoppes i god tid.

Ved søen igen

Vi er nede ved søen igen. Akvarierne er tømt. Eleverne har fået kopi af et kort over parken, som læreren har tegnet på baggrund af et blåtryk fra Teknisk Forvaltning. Det er en simpel skitse på A3-papir sat op på en papplade. Nogle få holdepunkter er indtegnet (fx stier, søen, legepladsen). En fælles snak om orientering af kortet viser, at det ikke er helt nemt, og derfor får alle et par bundne opgaver, hvor de øver sig i at få kort og virkelighed til at hænge sammen. Derefter er opgaven: »Find højst 10 ting der viser, at dette område er forskelligt fra den vilde skov (fx legeplads, bænke, statue, rosenbedet). Tingene skal tegnes ind på kortet, og I skal forklare, hvorfor I har valgt netop disse ting«.

Alle løber afsted. Det er ikke så svært at finde tingene, men indtegningen på kortet volder problemer. Lærerne er glade for, at de er to afsted! Undervejs opstår flere diskussioner mellem eleverne. Er træstubben »vild«, er det hunde- eller rævespor, kan man finde buske i en skov, er der lygtepæle i en skov...?

Derhjemme hænges kortskitserne op, og alle får mulighed for at forklare, hvorfor netop disse ting hører til i en park. Tavlen bliver opdelt i to, så den vilde skov og parken står overfor hinanden. Det er ikke helt nemt at rubricere tingene i et enten/eller!

Næsten alle har i øvrigt bidt mærke i de flotte lige og afrettede kanter rundt om søen. Det giver en spændende snak om hvem, der egentlig kommer her i parken, hvem plejer den, hvilke interesser skal tilgodeses? Det er et par livlige timer, og alle er enige om, at næste gang de skal på tur, så er det ud i en rigtig skov for at finde ud af, hvem der har ret!

En ønskepark

Lærerne fører snakken i retning af elevernes »ønskepark«. Hvordan kunne den være? Fx legepladser, klatretræer og små steder til dyrene. Hvad mangler, hvad kunne I tænke jer, hvis alt var muligt? Grupperne får materialer til at bygge deres egen park. Store stykker pap, hønsenet, aviser, klister, farver, flamingo, tændstikker.... Nogle bygger små legehuse. De vil have lys i. Et batteri, en pære og et par ledninger er nemt nok, men da der skal lys i alle husene, må læreren assistere.

En anden gruppe vil lave et lille springvand. Hvordan ved de ikke rigtigt. Peter har et hjemme i haven, men han ved blot, at der skal trykkes på en kontakt! Hvordan kommer vandet ud af vandhanerne? Lærerens spørgsmål kan ikke helt besvares, og et billede i en bog er heller ikke nok. En stor tragt, en lang slange, en kande med vand, en skål og en mindre Storm P. opstilling overbeviser. Snart fungerer springvandet i parken - når der da er udnævnt en vandmand til at fylde på! I øvrigt er der kællebakker, hængebroer, huler, store og små træer, blomster, vilde dyr og meget andet.

Arbejdet fremlægges og endevendes. Hvorfor netop disse ting, hvad skal der til for at få sådan en park, hvorfor er det ikke sådan i virkeligheden...? Nogle elever begynder at opdele i »de gode« og »de onde«. Igen bliver elevernes opmærksomhed skærpet over for de forskellige interesser, som findes mellem parkbetjenten, borgerne i byen, børnene der vil lege, dem der vil have en »vild« park, ... De fleste finder ud af, at »god« og »ond« ikke rigtigt kan bruges her.

Allerede i starten har lærerne overvejet, hvad de mon kan få lov til nede i parken (fuglekasser, legemuligheder, et væltet træ, der bliver liggende, et lille »vildt« hjørne...). Elevernes forslag bliver diskuteret. Alle er helt på det rene med, at de nok ikke kan få gennemført netop deres ideer. Dog stilles et stort »hvorfor« til nogle af afvisningerne. De mere realistiske ønsker bliver fundet frem, og lærerne forklarer, at der skal søges om tilladelse hos kommunen. I fællesskab finder de ud af, hvad der skal stå i brevet. Eleverne skriver også hver deres lille historie om projektet på edb. Kun de værste fejl bliver rettet, inden alle brevene sendes afsted.

Rent faktisk får klassen lov til et par af tingene, så efter sommerferien skal der blandt andet bygges fuglekasser og.....

Hvordan skaffer vi mad?

Der er travlhed i skolekøkkenet. Fjerde klasse har lånt det en dag sidst i august. Det er store bage-/syltedag, og der er to lærere denne dag. Alle grupper har bagt en portion grovboller med gulerødder af egen avl. To grupper har valgt også at bage mindre portioner, hvor de udelader forskellige ting ud fra spørgsmål som: Hvad nu, hvis vi ikke havde gær, salt, sukker? En gruppe er i gang med at ordne æbler til tørring. Der skal skrælles, udstikkes kernehus, skæres i skiver. En fjerde gruppe er i gang med at lave marmelade af vilde brombær, som klassen har samlet.

Aftaler og planlægning

Klassen arbejder med emnet: Hvordan skaffer vi mad? I tredje klasse har de arbejdet med planters og dyrs livsbetingelser. De har en lille køkkenhave på skolen, hvor de har gulerødder, løg og squash. Pasning i sommerferien er klaret med hjælp fra SFO. Før sommerferien aftalte klassen, at de i begyndelse af fjerde klasse skulle arbejde med noget om mad. Læreren har valgt at fokusere på »at arbejde og skaffe sig daglige fornødenheder«.

I lokalområdet er der mange muligheder for ekskursioner: Landbrug, gartneri, en gammel mølle og grønt/ frugthandel. Ingen af eleverne har direkte kontakt med landbrug/gartneri. De kender produkterne, ikke produktionsprocessen.

Læreren valg af knudepunkter i forløbet er foretaget ud fra følgende perspektiver (generalisationer):

- mad er en livsbetingelse for mennesker og dyr
- mennesker og dyr lever direkte eller indirekte af planter
- dyrkede planter er fremavlet ved forædling af vilde planter
- planter har brug for vand, lys, luft, bestemte stoffer fra jorden og varme
- dyrkningsjord er en vigtig ressource
- jordens ressourcer er begrænsede
- menneskers levevilkår afhænger af ressourcer og teknologi (dyrkningsjord, klima, dyrkningsmetoder, forarbejdning, konservering, transport)

Som startsted efter sommerferien valgte læreren forskellige madvarer. Fx yoghurt, tomatketchup, en dåse tun, brød, marmelade, kiks. Hun bad eleverne tænke over, hvor varerne kom fra. Fra supermarkedet? Ja, men før det? - Fra fabrik? Før? Hver gruppe fik derefter to varer og diskuterede, hvordan de mon var lavet, og hvor de kommer fra. Grupperne prøvede at følge deres varer til deres oprindelse. Læreren var lidt spændt på, om eleverne ville huske, at de tidligere har sorteret i levende og ikke-levende. Det var der flere, der gjorde, men ikke alle! Eleverne diskuterede og skrev forslag og spørgsmål i deres arbejdsbog. En arbejdsform, de kendte fra tidligere.

Da den aftalte tid var gået, fortalte grupperne om deres varer. Derefter snakkede klassen om, hvad de dagligt spiste mest af og dårligst kunne undvære. Eleverne kom med forskellige bud, og efter gennemgang af dagens tre hovedmåltider fandt de frem til, at de dårligst kunne undvære brød. Denne samtale førte over i planlægning af et besøg på en gård, hvor høsten var i gang.

Eleverne begyndte at snakke om, hvad der mon var på gården: Store maskiner, katte...? Læreren huskede på, at de også snart selv skulle høste i deres køkkenhave. I haven blev der snakket om, hvad der kunne høstes og om arbejdet i haven: Jordbehandling, såning, lugning osv.. De så også på græs med modne frø i akset. Inde i klassen igen formulerede grupperne spørgsmål til landmanden om arbejdet med at dyrke korn, og om hvad der skulle ske med kornet, når det var høstet.

Besøg, undersøgelser og nye spørgsmål

Besøget på gården blev en god oplevelse. Der var afsat tid til, at eleverne både kunne se sig om og få svar på deres spørgsmål. Fra besøget hjembragte de et kornneg og en pose tærsket korn til det efterfølgende arbejde. Første time efter besøget tegnede og skrev eleverne om deres oplevelser, og hvad de havde lært. Der blev også skrevet tekster (edb) til de fotografier, der blev taget på turen.

Arbejdet i de følgende timer tog udgangspunkt i spørgsmål som: Hvilke dele af planterne bruges til menneskeføde? Er det nødvendigt at dyrke planter? Kan vi finde spiselige planter i naturen? Arbejdet omfattede en indsamlingstur, hvor eleverne plukkede brombær, samlede forskellige græsser til sammenligning med korn og vild gulrod til sammenligning med den dyrkede. På turen blev der også snakket om, hvad forskellige dyr æder. Læreren spurgte: Hvad bliver der af de dele af planterne, der ikke bliver spist af dyr eller mennesker? Elevernes forestillinger overraskede læreren. Hun besluttede, at forberede et senere arbejde med stofkredsløb ved at igangsætte nogle nedbrydningsforsøg, når haven var høstet.

De indsamlede bær blev udgangspunkt for arbejde med spørgsmålet: Hvordan kan vi gemme korn, frugt og grøntsager, så vi har noget at spise, når det bliver vinter? Der blev arbejdet med at tørre, sylte, køle, fryse. Hvordan forarbejder vi plantedele til spising? Det førte både til den store bage-/syltedag og til undersøgelse af, hvordan man gjorde i gamle dage.

Mad i andre lande

Efter »høstgildet« hvor elevernes egne frembringelser blev fremvist, nydt og diskuteret, læste læreren en fortælling om livet i Thailand. Det var oplæg til arbejde med, hvordan de skaffer sig mad i andre lande. For at få mulighed til at sammenligne korndyrkning i Danmark med en anden form for effektivt landbrug, havde læreren valgt, at fokusere på Thailand og risdyrkning. Klassen så en film om risdyrkning. Spørgsmål fra eleverne: Hvorfor høster man ris flere gange om året? Kan vi dyrke ris i Danmark? Gav anledning til at søge flere oplysninger om temperatur- og klimaforskelle, blandt andet ved hjælp af atlas. Forskellige typer af ris blev undersøgt, og der blev lavet spiringsforsøg med naturris og korn.

Hvordan vil det, du spiser, blive anderledes, hvis du kun kan spise mad fra Danmark? var det sidste spørgsmål eleverne arbejdede med i dette forløb. Resultaterne af elevernes undersøgelser blev samlet til en planche/et indlæg i skoleavisen under overskriften: Vidste du at...

Hold på varmen - det er koldt

Det er januar, og i 5. klasse har lærer og elever i fællesskab valgt at arbejde med vinter, sne og kulde og menneskers, planters og dyrs livsvilkår under disse forhold. Og med tanke på fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder har læreren besluttet at lægge vægten på de fænomener, som vi kan støde på i dagligdagen, opleve og undersøge med vores sanser og hænder. Med det udgangspunkt skal klassen også møde mere fremmedartede forhold, fx i det arktiske Grønland. Herved vil undervisningen også tilgodese væsentlige elementer fra de fire afsnit »den nære omverden«, »den fjerne omverden«, »menneskets samspil med naturen« og »arbejds måder og tankegange«. Eleverne har på tidligere klassetrin blandt andet arbejdet med:

- temperatur og temperaturmåling
- vandets kredsløb
- flyde og synkeforsøg
- årstiderne og deres betydning for dyr og planter
- boligen i deres eget og enkelte andre samfund.

Under en indledende klassesamtale dukker bl. a. følgende spørgsmål op:

- Hvorfor sner det? hvad er islag? hvorfor slår isen revner på søerne, selv om det er frost? hvordan opstår isbjerge? og hvorfor er det meste af isbjergene altid under vandet? hvor tager fuglene hen om vinteren? hvordan holder ænderne eller sælerne varmen om vinteren, og hvorfor bruger man salt på vejene til at smelte isen?

Nogle af spørgsmålene udspringer af elevernes almindelige dagligdagserfaringer, andre af noget, de har hørt, læst eller set i fjernsynet. Det emnefelt, der indrammes af elevernes spørgsmål, hænger fint sammen med lærerens målsætning med emnet »Hold på varmen - det er koldt«. Lærerens mål er bl.a., at eleverne:

- udvikler brugbare begreber om varme, kulde, varmetransport og isolering
- får en sammenhængende forståelse af vigtige vejrfænomener
- får kendskab til planter og dyrs livsbetingelser under vinterforhold
- får kendskab til livsbetingelser og levevilkår under arktiske forhold fx i Grønland
- oplever nytten af flere forskellige undersøgende arbejdsformer.

Forberedelserne

Vi møder vores 5. klasse, som arbejder med emnet vinter. Eleverne ligger på gulvet med gamle håndklæder og træhammer ovre fra sløjdsalen. Det har nemlig ikke sneet i lang tid, og der skal bruges masser af knust is til dagens forsøg. Hjemmefra har de fleste medbragt isklumper, frosset i brugte mælkekartoner. Kartonerne blev lukket med en klips, før de blev sat i fryseren. De er allesammen revnet nu, fordi isen har udvidet sig. Eleverne og deres forældre havde dagen før gjort sig mange bekymringer om, hvordan isklumpen i det hele taget skulle kunne holde sig til 3. time. De fleste havde om morgenen pakket den ind i et utal af aviser og plastposer. En enkelt elev havde blot puttet kartonen med is ned i en plastpose, og den holdt sig såmænd fint nok!



**Billedet er ikke medtaget
på grund af
ophavsret**

BIOFOTO

Flere overraskelser

Timen efter oplever vi i det ene hjørne af klassen en gruppe, som er optaget af forsøg med flydende små isbjerge i baljer med vand. En anden gruppe følger temperaturen i en række glas med knust is, som er ved at smelte. Termometrene, der er lånt ovre i fysik, er af den robuste type. Eleverne skal hvert 2. minut røre grundigt med termometret og aflæse temperaturen. De undrer sig tydeligvis over, at temperaturen er nogenlunde konstant, selv om isen smelter. En tredje gruppe elever er i gang med at blande den knuste is med salt i en lille balje. »3 dele is og 1 del salt«, siger læreren. Nogle af eleverne rører med fingrene, som nærmest er ved at fryse af. Men isen begynder hurtigt at blive våd - ligesom ude på gaden. Og virkeligt forbavsede bliver de, da termometret nede i saltgrøden viser minus 20 grader, og der hurtigt sætter sig et tykt lag rim uden på baljen.

Læreren er forberedt på de fleste af overraskelserne. Hun har nemlig planlagt, at eleverne skal lave fryseforsøg med små snapseglass og termometre. Og de skal måle frysepunkt for både ferskvand og »havvand«. Det viser sig at være sværere end antaget. Det kræver nemlig ro, fingerfærdighed - og nogle minutters tålmodighed. Og i et par af glassene, som får lov at stå helt stille, falder temperaturen til minus 6 grader, før det underafkølede postevand finder på at fryse - og så stiger temperaturen med ét til 0 grader.

Senere uddeler hun små plastposer med flydende gul sodavandsis, som herefter kommer ned i den iskolde fryseblanding. Læreren sikrer sig, at de forskellige grupper får skrevet lidt ned om det, de laver. Der er desværre ikke tid til at få snakket om det hele i detaljer i dag. Godt nok har der været brugt 3 timer til forsøg og samtaler, men man er ikke kommet ordentlig rundt om det hele.

Perspektiveringen

Et par dage senere udfolder der sig nogle livlige timer. Der bliver næsten ikke lavet forsøg, men snakken går om skyer, der består af bittesmå vanddråber ligesom dug på en rude, og om, at vanddråberne meget ofte er frosset til iskrystaller, og børnene ser flotte billeder af iskrystaller i forskellige former. Der tales om tøsne og almindelig sne og om, hvorfor der nogle gange dannes isslag i stedet for regn eller sne. Det er nu også klart, hvorfor mennesker, hunde og katte får kolde tæer, når vejvæsenet eller viceværten smelter sneen med salt. Der snakkes om isen på den lokale sø, der netop er blevet frigivet til skøjteløb, om vandets temperatur under frysningen, om våger og om, hvor snedigt det er, at is er lettere end vand, så den kan holde sig flydende på overfladen... Mange af eleverne ved noget om Grønland fra fjernsynet, og læreren lover, at skaffe en spændende videofilm fra amtscentralen om en fangers liv i Nordvestgrønland.

Før fryseren blev opfundet og andre historier

I tilknytning til de nyindhøstede erfaringer med fryseblandingen af is og salt har læreren forberedt en god historie om, hvordan man lavede flødeis i gamle dage - før man havde fryserne - nej ikke i vikingetiden, men i olde- og tipoldeforældrenes tid. »Da gemte den lokale ismester isflager fra byens sø i en hule i søskrænten. Den var foret omhyggeligt med halm og store sten og lukket med en solid dør. Her kunne tipoldemor så hente is til langt hen på sommeren og efteråret. Af knust is og salt lavede hun en fryseblanding, og i den frøs hun en rigtig gammeldags flødeis lavet af...«. Fortællingen krydres med billeder, som er fundet i det lokalhistoriske arkiv på det lokale bibliotek. Eleverne får opskriften fra 1910 med hjem til far og mor. Det kunne jo være, at nogle ville prøve på den gammeldags maner. Sammen med opskriften er der for resten også forslag til enkelte andre hjemmeforsøg med is og vand. »Prøv fx at sætte en saftig gulerod ned i et glas med en kraftig opløsning af salt. Guleroden svinder ind og bliver blød, så man efter et par dage kan slå en knude på den...«. Ikke så underligt, at man må beskytte vejtræerne mod vejsaltet. Denne praksis med hjemmeforsøg med husholdningsredskaber har selvfølgelig til formål at bringe elever og forældre i samtale om noget af det, der foregår i natur/teknik på skolen. De fleste forældre er glade for »at lave lektier« på den måde sammen med børnene - bare det ikke er hver uge.

Isolering

Læreren foreslår, at næste forsøgsprojekt skal gå ud på, hvordan man i klassen gemmer en isklump længst muligt - uden at putte den i køleskab eller fryser. Men det starter med en lille konkurrence om »det omvendte«: »Hvem kan smelte mest muligt af en isklump på 3 minutter?«. Isklumperne er lige store - frosset i en isterningepose - og udleveres i en lille plastpose. Man må kun bruge sin egen varme, ikke radiatoren eller det varme vand. Det smeltede vand skal bagefter fremvises i et lille måleglas. Nogle bruger munden, nogle lommerne og en ryggen på en kammerat. En af pigerne forsøger at putte posen med isen ned i de nye, varme vinterluffer, som mormor har strikket,... og det med et absolut nedslående resultat!

Forsøget giver mulighed for en god snak om, at der skal bruges varme til at smelte isen, og at isen skal have varmen et eller andet sted fra, som så bliver koldere. De elever, der havde lagt isen ind i varme vanter og sweatere, er kun i stand til vride et par dråber vand ud af plastposen bagefter. Deres nederlag fører på en måde undervisningen videre. Herefter går de forskellige

elevgrupper i gang med at planlægge forsøg med fx hvordan en isklump fra en mælkekarton kan isoleres, så den kan holde sig længst muligt i klassen....?

Ugerne efter handlede undervisningen om vintertøj, pelse og fjerdragter og dyrenes overlevelse i den kolde tid. Og læreren glædede sig til at tage eleverne med over i hjemkundskabslokalet, hvor de skulle koge kartofler og risengrød ligesom i gamle dage, med hjælp af en dyne eller en halmkasse - for at spare på energien.

Filmen om fangeren fra Nordvestgrønland gav anledning til samtaler om levevilkårene for fangerfamilien på udstedet, om klimaforholdene arktiske egne med og uden indlandsis, om den lange vinter, midnatssol, miljøforhold, dyreliv, osv. I forbindelse hermed igangsættes undersøgelser ved hjælp af atlas, cd-rom materialer og lignende.

Vejrstationen

Til foråret - foreslår læreren - kan vi bygge vores egen vejrstation og anbringe den ude på sportspladsen. Så skal vi lære mere om, hvordan vejret bliver til, og hvordan man laver vejrudsigter.