

Faghæfte 15

Biologi

Kare Ma

Uddannelsesstyrelsens håndbogsserie nr. 8 - 2002
Grundskolen

07 JAFN VIA

**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

Biologi

Indhold

Formål for faget Biologi	2
Centrale kundskabs- og færdighedsområder for faget Biologi.....	2
Delmål for faget Biologi	4
Efter 8. klassetrin	4
Læseplan for faget Biologi	6
Indhold i undervisningen	6
Perspektivering af undervisningens emner	8
Indhold i de centrale kundskabsområder	9
Indhold i de centrale færdighedsområder.....	11
Kriterier for valg af indhold	11
Vejledning for faget Biologi.....	12
Medbestemmelse og undervisningsdifferentiering.....	14
Planlægning og fagets kriterier	19
Valg af emner	23
Brug af fagets fire perspektiver	26
En praktisk, eksperimentel og undersøgende undervisning.....	31
Feltbiologi	36

Formål for faget Biologi

Formålet med undervisningen i biologi er, at eleverne tilegner sig viden om de levende organismer og den omgivende natur, om miljø og sundhed samt om anvendelse af biologi. Der skal lægges særlig vægt på forståelsen af sammenhænge.

Stk. 2. Undervisningen skal i videst mulig omfang tage sit udgangspunkt i elevernes egne oplevelser, undersøgelser og opfattelser samt søge at fremme deres glæde ved naturen og lyst til at beskæftige sig med biologiske emner og problemstillinger.

Stk. 3. Elevernes ansvarlighed overfor natur og miljø skal videreudvikles, og undervisningen skal bidrage til at skabe grundlag for stillingtagen og handlen i forhold til menneskets samspil med naturen.

Centrale kundskabs- og færdighedsområder for faget Biologi

Der undervises i biologi på 7. og 8. klassetrin.

De centrale kundskabs- og færdighedsområder er:

- De levende organismer og deres omgivende natur
- Miljø og sundhed
- Biologiens anvendelse
- Arbejds måder og tankegange

I biologi skal de grundlæggende kundskaber og færdigheder i hvert af de fire områder udvikles som en helhed på 7. og 8. klassetrin både i faget biologi, og når biologi indgår i tværgående emner og problemstillinger. Undervisningen i biologi bygger på de kundskaber og færdigheder, eleverne har erhvervet blandt andet i natur/teknik.

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

- bruge deres viden om de levende organismer og samspillet med omgivelserne til at sætte sig ind i forhold om natur, miljø, sundhed og praktisk anvendelse af biologi
- erkende og formulere biologiske problemstillinger samt gennemføre undersøgelser og eksperimenter
- forstå biologi som naturvidenskabeligt fag og dets anvendelse som en del af vores kultur og verdensbillede

- engagere sig i biologiske spørgsmål, som sætter dem i stand til at tage stilling og handle

De levende organismer og deres omgivende natur

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

- kende og beskrive udvalgte organismer, deres livsytringer og tilpasninger til forskellige livsbetingelser
- kende til opbygning og omsætning af organisk stof, stofkredsløb og energistrømme
- redegøre for grundlæggende forhold i arvelighed og evolution

Miljø og sundhed

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

- beskrive og forklare væsentlige kropsfunktioner
- kende forskellige faktorer, der påvirker menneskets sundhed
- beskrive menneskers anvendelse af naturgrundlaget samt inddrage perspektiver for bæredygtig udvikling
- forholde sig til aktuelle miljøproblemer og deres betydning for menneskets sundhed og den omgivende natur

Biologiens anvendelse

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

- undersøge og forklare almene biologiske processer i fødevareproduktionen
- forklare forskellige biologiske principper i genteknologi
- forholde sig til moderne bioteknologiers anvendelse og betydning for den enkelte, samfundet og naturen

Arbejds måder og tankegange

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

- søge biologisk viden og forståelse gennem egne undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet
- undersøge udvalgte danske og udenlandske biotoper med deres biologiske mangfoldighed
- kende til, hvordan biologisk viden bliver til gennem naturvidenskabelige arbejdsmetoder
- genkende biologiske argumenter og modeller i samfundsdebatten samt overveje deres muligheder og begrænsninger
- forholde sig til værdier og interessemodsætninger knyttet til problemstillinger med biologisk indhold

Delmål for faget Biologi

Efter 8. klassetrin

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

De levende organismer og deres omgivende natur

- kende og beskrive udvalgte organismer og deres systematiske tilhørsforhold anvende begreber om livsytringer, fx fødeoptagelse, respiration, vækst, formering og bevægelse, i forbindelse med forskellige typer af organismer
- sammenligne forskellige typer organismer og deres livsbetingelser, fx føde, næringsstoffer, vand, ilt, lys og temperatur, samt forholdet til andre organismer
- kende til levende cellers bygning og funktion
- give eksempler på forskellige arters tilpasninger i bygning, funktion og adfærd til forskellige typer af levesteder og livsbetingelser
- gøre rede for hovedtræk af fotosynteseprocessen og dens grundlæggende betydning i økosystemerne
- forklare begrebet økosystem og kende til energistrømme samt udvalgte stofkredsløb i forskellige økosystemer
- gøre rede for eksempler på naturlige og menneskeskabte ændringer i økosystemer og deres betydning for den biologiske mangfoldighed
- give eksempler på gener som bærere af biologisk information
- kende til funktionen af kønnet og ukønnet formering på celle- og organismeniveau
- kende til vigtige principper for artsdannelse og livets udvikling og sammenhængen med biologisk mangfoldighed

Miljø og sundhed

- beskrive funktionen af og sammenhængen mellem skelet, muskler, sanser og nervesystem
- redegøre for de vigtigste funktioner af de indre organer og deres indbyrdes samspil, fx i fordøjelsessystemet, lunger og blodkredsløbet
- kende til regulering af det indre miljø gennem nerve- og hormonsystem, fx vedrørende vand, kuldioxid, temperatur og affaldsstoffer
- kende til, hvordan kroppen forsvarer sig mod bakterier og vira
- kende til menneskets forplantning og udvikling
- forklare den biologiske baggrund for sundhedsproblemer knyttet til livsstil og levevilkår, fx stress, alkohol, luftforurening, fødevarekvalitet
- redegøre for menneskers anvendelse af naturgrundlaget i forskellige erhverv, fx landbrug, fiskeri
- give eksempler på, hvordan bæredygtig udvikling indgår i forskellige erhverv og som led i naturforvaltningen
- give eksempler på aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer - årsager, betydning og foranstaltninger

Biologiens anvendelse

- forklare biologiske processer knyttet til råvareproduktion, fx i landbrug, gartneri, fiskeri, dambrug
- forklare vigtige biologiske processer knyttet til fødevareforarbejdning, fx gæring, fremstilling af mejeriprodukter, konservering
- redegøre for menneskets syn på og brug af produktionsdyr og kæledyr
- forklare vigtige typer af genteknologi anvendt på forskellige organismer, herunder mennesket
- give eksempler på fordele og risici ved anvendelse af genmodificerede organismer
- give eksempler på positive og negative konsekvenser af at ændre på menneskers arveanlæg i såvel krops- som kønsceller

Arbejds måder og tankegange

- planlægge, gennemføre og evaluere enkle undersøgelser og eksperimenter i naturen og laboratoriet
- anvende enkelt udstyr til undersøgelser og eksperimenter i naturen og i laboratoriet, fx mikroskoper, iltmåler og kikkerter
- undersøge udvalgte danske og udenlandske biotoper med henblik på at forstå økologiske sammenhænge
- give eksempler på, hvordan biologisk viden bliver til gennem eksperimenter, systematiske undersøgelser og tolkning af data
- skelne imellem faktuelle spørgsmål og holdningsspørgsmål
- genkende biologiske argumenter og modeller i samfundsdebatten samt overveje deres muligheder og begrænsninger
- analysere interesser modsætninger og forskellige holdninger i forbindelse med sundhedsforhold og udnyttelse af naturressourcer
- give forslag til løsnings- og handlemuligheder vedrørende miljø- og sundhedsproblemer

Læseplan for faget Biologi

I biologi arbejder eleverne med naturen i al dens mangfoldighed. Dyr, planter, svampe, mennesker og samspillet herimellem udgør fagets arbejdsområder. Praktiske og undersøgende aktiviteter, hvor lyst, nysgerrighed og fortrolighed får plads til at udvikle sig, kombineres med biologiske teorier og forklaringer. Arbejdet omfatter også problemstillinger, der giver stof til at overveje, hvordan vi kan forholde os til natur og miljø, medmennesker, fostre og fremtidige generationer. Her arbejder eleverne med egne og andres opfattelser af ansvarlighed og engagement.

Indhold i undervisningen

Undervisningen i biologi i 7. og 8. klasse betragtes som et sammenhængende forløb, der bygger videre på de kundskaber og færdigheder, som eleverne har opnået i natur/teknik.

Hovedparten af indholdet vælges inden for fire temaer:

- naturområder
- menneske og sundhed
- erhverv baseret på levende natur
- miljøproblemer.

Hvert tema rummer forskellige muligheder for valg af konkrete emner. Temaerne kan anvendes i både 7. og 8. klasse, og der kan vælges emner, som går på tværs af temaerne.

Temaerne er beskrevet på en måde, som tager hensyn til fagets centrale kundskabs- og færdighedsområder. Samtidig rummer de stor fleksibilitet med hensyn til emnevalg, således at der også kan tages hensyn til lokale forhold.



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

Ulla Schmidt (BIOFOTO): *En springfrø*

Naturområder

Eleverne arbejder med den biologiske mangfoldighed i et naturområde. Enkeltorganismer, sammenhænge og sammenligninger til andre naturområder står centralt. Arbejdet omfatter eksempler på, hvorledes tilpasninger og samspil er resultat af en dynamisk udviklingsproces. Endvidere arbejder eleverne med at vurdere menneskets produktive og rekreative udnyttelse af naturområdet.

Menneske og sundhed

Eleverne arbejder med eksempler på sammenhænge mellem kropsfunktioner, arvelighed, sundhed, livsstil og levevilkår. Arbejdet omfatter eksempler på de moderne bioteknologiers anvendelse på mennesker. Der lægges vægt på faglige muligheder, visioner og begrænsninger samt etiske problemer i forbindelse med bioteknologiens anvendelse.



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

Hans Meineche (BIOFOTO): *Hvedehøstning ved
Karrebæk, Sydsjælland*

Erhverv baseret på levende natur

Eleverne arbejder med det biologiske grundlag for produktionen og konsekvenser af indgreb i de naturlige systemer. Arbejdet inddrager forskellige bioteknologiers betydning for disse forhold. Endvidere arbejder eleverne med at vurdere etiske spørgsmål i forbindelse med valg af produktionsformer.

Miljøproblemer

Eleverne arbejder med at identificere og beskrive lokale og globale miljøproblemer og deres konsekvenser for natur, miljø og mennesker. Arbejdet omfatter aktiviteter, hvor eleverne

afdækker interesse modsætninger mellem mennesker vedrørende udnyttelse af naturgrundlaget. Elevernes vurdering, stillingtagen og handlemuligheder i forbindelse med miljøproblemerne står centralt.

Perspektivering af undervisningens emner

Det enkelte emne ses altid i en biologisk sammenhæng. En stor del af de biologiske problemstillinger kan imidlertid ikke adskilles fra menneskers aktiviteter. I disse tilfælde arbejdes også med samfundsmæssige og etiske betragtninger. Så vidt muligt omfatter undervisningen derfor et økologisk, et udviklingsmæssigt, et værdimæssigt og et samfundsmæssigt perspektiv. De fire perspektiver inddrages ikke nødvendigvis i den nævnte rækkefølge.

Perspektiveringen af emnets indhold sker bedst ved, at eleverne arbejder med forskellige typer af spørgsmål. Spørgsmålene kan være konkret igangsættende eller rette opmærksomheden mod et bestemt biologisk fænomen. De kan også være af mere filosofisk art eller fokusere på muligheder for at ændre på forholdene.

De fire perspektiver er:

- Det økologiske perspektiv, som inddrages for at belyse de biologiske sammenhænge, der eksisterer i nutiden. Et spørgsmål kan være: »Hvordan indgår arten i naturens kredsløb?«.
- Det udviklingsmæssige perspektiv, som inddrages for at forstå de nutidige biologiske sammenhænge som led i en dynamisk historisk proces. Et spørgsmål kan være: »Hvordan er organismerne kommet til at se sådan ud?«.



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

Søren Koustrup (BIOFOTO): *Husdyrhold til selvforsyning, Asnæs*

80

- Det værdimæssige perspektiv, som inddrages for at opfordre eleverne til at tage stilling. Et spørgsmål kan være: »Er det godt for os, for livet i naturen, for vore efterkommere?«.
- Det samfundsmæssige perspektiv, som inddrages for at arbejde med beslutninger i samfundet samt elevernes handlemuligheder.
Et spørgsmål kan være: »Hvilke handlinger kan vi udføre her og nu, på længere sigt, alene, i fællesskab?«.

Indhold i de centrale kundskabsområder

»De levende organismer og deres omgivende natur«, »miljø og sundhed« samt »biologiens anvendelse« rummer hver især et antal kundskabsområder, der tilgodeses i det samlede undervisningsforløb. Dette sker ved at arbejde med en kombination af emner og perspektiver, således at undervisningen får sammenhæng og mening i overensstemmelse med de centralt fastsatte bestemmelser. På denne baggrund er den følgende uddybning af kundskabsområderne en støtte til valg af indhold.



Anders Tvevad (BIOFOTO): *Lavlandsregnskov, Segama river, Danum valley, Sabah, Malaysia - Borneo*

De levende organismer og deres omgivende natur

Indholdet kan være:

- fødeoptagelse, respiration, vækst, bevægelse
- organismers forhold til føde, vand, ilt, lys, temperatur
- organismers systematiske tilhørsforhold
- tilpasninger i bygning, funktion og adfærd til forskellige levesteder og levevilkår
- udvikling og ændring i økosystemer
- fotosyntese, opbygger- og nedbryderfødekæder, stofkredsløb
- cellers bygning og funktion

- simple arveregler
- kønnet og ukønnet formering, herunder betydningen af genetisk variation
- artsdannelse, livets udvikling og den biologiske mangfoldighed.

Miljø og sundhed

Indholdet kan være:

- aktuelle lokale og globale miljø- og sundhedsproblemer (årsager, betydning mv.)
- interessemodsætninger i forbindelse med udnyttelse af naturressourcer
- forskellige erhverv set i forhold til en bæredygtig udvikling
- sammenhænge mellem kroppens funktioner og livsstil og levevilkår (fx kredsløb, muskler, energiomsætning, kost, stress)
- menneskets forplantning og udvikling
- kroppens forsvar mod bakterier og virus
- menneskets forhold til produktions- og kæledyr
- muligheder for grøn fritid og friluftsliv
- forskellige gruppers syn på naturen.



Erik Thomsen (BIOFOTO): *Kunstgødning med ammoniak,
april 83, Fyn*

Biologiens anvendelse

Indholdet kan være:

- produktion ved hjælp af enzymer og forædlede organismer
- produktion ved hjælp af gensplejsede organismer
- genteknologi i plante- og dyreavl

- muligheder for at ændre på menneskers (fødte såvel som ufødtes) arveanlæg i både krops- og kønsceller
- brugen af DNA-analyser og kortlægning af menneskers arveanlæg
- biologiske modeller og deres forklaringsværdi i forhold til de systemer, de beskriver.

Indhold i de centrale færdighedsområder

Undervisningen omfatter feltbiologisk arbejde og naturoplevelser omkring skolen, i lokalområdet eller på længere ekskursioner. Der lægges vægt på, at eleverne på egen hånd iagttager og beskriver den levende natur samt formulerer konkrete biologiske problemstillinger.

Eleverne beskæftiger sig med at foreslå og gennemføre undersøgelser og eksperimenter, der kan understøtte eller afkræfte deres formodninger. Samspillet mellem teori og praksis er centralt.

Eleverne arbejder med at vurdere problemer inden for fx miljø, sundhed, bioteknologi og naturforvaltning. Det biologisk faglige indhold ses i tæt forbindelse med forskellige værdiforestillinger, interesseudsagninger og handlemuligheder.

Arbejdet kan i øvrigt omfatte aktiviteter, hvor fx naturoplevelser, tanker om miljøproblemer eller bioteknologiske visioner bearbejdes og fremstilles på andre måder end den rent naturfaglige.

Informationsteknologi

Informationsteknologien inddrages i arbejdet med emnerne, når den tilfører undervisningen nye kvaliteter.

Dette kan være ved:

- bearbejdning af resultater og større datamængder
- brug af dynamiske simulationsmodeller
- visualisering af processer og fænomener, som kan være svære at iagttage
- søgning og udveksling af informationer og aktuelle oplysninger.

Kriterier for valg af indhold

Der skal tages hensyn til følgende kriterier:

- Indholdet vælges og tilrettelægges, så eleverne oplever, at det har en betydning for dem i relation til forståelse af menneskets samspil med naturen.
- I løbet af de to skoleår arbejdes med mindst ét emne inden for hvert af temaerne. Hvert emne omfatter et bredt udsnit af de centrale kundskabs- og færdighedsområder.
- Der arbejdes undersøgende og/eller eksperimentelt både i naturen og på skolen.
- Hvor det er muligt, inddrages aktuelle biologiske problemstillinger fra den lokale, nationale og globale debat.

Vejledning for faget Biologi

De to former for biologiundervisning er vist kendt af alle - om ikke andet, så fra egen uddannelse eller skoletid!

Undervisningsvejledningen for biologi i 1976 drejede faget i en retning, hvor elevernes egne undersøgelser af natur og levende organismer var grundlaget for at forstå de økologiske sammenhænge. Drejningen udbygges med dette faghæfte, så biologi også i fremtiden er kendetegnet ved den aktivitet, arbejds glæde og udforskning, der præger det ene billede.



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

Theis Andersen

Fra videnskabsfag til skolefag

Skolefaget biologi udnytter stof fra de discipliner, som videnskabsfaget biologi arbejder med. Det drejer sig fx om navne og slægtskabsforhold (systematik), organismers bygning og funktion (anatomi og fysiologi), adfærd (etologi), livets og individets udvikling (evolutionslære), arvelighed (genetik), sammenhænge i naturen (økologi) og kemiske processer i de levende organismer (biokemi). Disciplinerne rummer de redskaber, hvormed videnskaben kan analysere og bidrage til en forståelse af de ofte komplekse forhold i den levende natur.

Skolefaget arbejder dog ikke med videnskabsfagets systematiske opdeling. Eleverne skal opnå en betragtelig faglig viden, men kundskaber og færdigheder udvikler sig bedst, når de får en

personlig betydning for den enkelte elev i forhold til noget kendt. Først da er der tale om viden, som kan anvendes i hverdagens sammenhænge, og først da yder biologi sit bidrag til folkeskolens almindelige opgave. Derfor er udgangspunktet for undervisningen ikke disciplinerne, men emner, hvor eleverne oplever betydningen af at kende til fx:

- stofkredsløb
- samspillet mellem dyr, planter og omgivelser
- sundhed og sygdom
- arv, miljø og bioteknologi
- naturforvaltning
- den biologiske mangfoldighed
- bæredygtig udvikling

De biologiske emner og problemstillinger handler om os selv, miljøet, naturen, livet omkring os, og - for nu at bruge de flotte ord - fremtiden på kloden. Opgaven for biologi er at tilbyde eleverne et solidt fagligt grundlag, som de kan få personlig glæde af, når de tager stilling og gør deres ret og pligt i et demokrati gældende.

Engagement og ansvarlighed opstår, hvis der gennem indhold og arbejdsmetoder skabes en lyst til at involvere sig i biologiske emner og problemstillinger. I undervisningen skal denne sammenhæng mellem viden, elever og hverdag være synlig, og det er på denne baggrund, at faghæftet her skal læses.

Fra natur/teknik til biologi

Når eleverne får biologi i 7. klasse, har de en grundlæggende naturfaglig viden fra de første 6 skoleår. De centrale kundskabs- og færdighedsområder fra natur/teknik kan i et vist omfang danne udgangspunkt for en vurdering af elevernes forudsætninger. En mere præcis vurdering kan dog kun foretages i den konkrete situation. Det bør ske på flere måder, fx:

- Spørgsmål i en samtale eller på skrift (Hvad ved I om fødekæder? Hvilke miljøproblemer kan der opstå hvis...?)
- Et samtalebillede (Hvad er galt her? Hvad viser billedet?)
- Små undersøgelser inde og ude (Kan I udføre et forsøg, hvor I viser, at planter udskiller ilt? Kan I finde et godt sted at fange dyr?)
- Elevtegninger (Kan I tegne et billede, hvor I viser, hvordan dyr og planter er afhængige af hinanden i fx en sø?)
- Brug af skolens samling (Kan I sortere dyrene efter fx livsform?)
- Små provokationer (Tror I, at dette frø vil spire og overleve, hvis jeg sår det i en lufttæt flaske?)

Biologi i 7. og 8.

Læseplanen for biologi er ikke inddelt efter klassetrin. Dels er forløbet kort, dels skal der tages hensyn til elevernes aktuelle interesser. I 7. og 8. klasse sker der mange ting i elevernes liv, som ganske vist har med biologi at gøre, men som ikke altid ses i denne sammenhæng af dem selv! Biologi bør være præget af, at der også er mulighed for at gribe nogle af disse emner »i farten« for derefter at knytte arbejdet sammen med udvikling af faglige kundskaber og færdigheder.

Nogle elever skifter skole efter 6. klasse, hvilket harmonerer med forløbet af naturfagene. Ofte sker dette skift dog efter 7. klasse, og her splittes forløbet i biologi op. I disse tilfælde kan det være en fordel i lokalområdet at udarbejde aftaler om fordeling af læseplanens temaer på 7. og 8. klassetrin. Disse aftaler bør ikke være så snærende, at de begrænser fleksibiliteten i undervisningen, men alligevel så gennearbejdede, at alle fagets kundskabs- og færdighedsområder inddrages.

Om at gøre biologi synlig

Biologi er et af de mindre fag i skolen, men alligevel har det flere muligheder for at markere sig i hverdagen. Et vigtigt skridt kunne være at bryde væggene til faglokalet ned - og opsætte en glasvæg i stedet! Et faglokale kan ikke undværes, men ofte er aktiviteterne bag væggene ukendte.

I et aktivt og inspirerende biologilokale findes ressourcer til naturfaglige aktiviteter, som kan inddrages i andre sammenhænge end netop biologi. Ressourcerne kan fx være viden fra bøger, opslagsværker og tidsskrifter, materialer og udstyr, aktivitetsforslag til lejrskoler eller opslagstavler med nyttige informationer. Men vigtigst er måske, at ressourcerne viser sig ved, at biologilærerne er åbne og samarbejdsvillige, og at elevernes aktiviteter præger skolen på forskellig vis. Det kan måske være udstillinger, informationstavler med aktuelle nyheder, invitationer til at følge spændende forsøg, tilbud om at fortælle om aktuelle miljøproblemer, skolehaver, indlæg i skolebladet, opslag om begivenheder i naturen eller grønne dage, hvor der arbejdes med livet omkring os. Mulighederne er mangfoldige.

Hvis denne åbenhed præger faget, vil langt flere opleve, at her sker spændende ting, som er værd at undersøge nærmere. Dermed kan både de faglige og almene kvaliteter, som biologi og biologisk viden rummer, få betydning i et samarbejde, som kan række ud over fagets placering på 2 klassetrin. Det gælder fx i forhold til tværgående emner og problemstillinger, temauger, elevernes projektopgaver og som vigtig sparringspartner i relation til skolens grønne islæt.

Medbestemmelse og undervisningsdifferentiering

Sommer er det i et hjørne af søen!

Solen skinner, guldsmeden summer, blishønen køkker. Eleverne sidder helt stille. De er listet hen til søen, og har også været en tur rundt omkring den. Nogle skriver i deres notesbøger, andre tegner eller arbejder med båndoptageren, alle bruger deres sanser - lytter, snuser og ser. Et stykke fra søen ligger en bunke med ketsjere, hvide plastbaljer, pipetter, pincetter og andet udstyr til en nøjere undersøgelse af søen og dens liv. Måske får de ikke brug for grejet før næste gang - men det er med for en sikkerheds skyld.

Det er en dobbelt biologitime, og eleverne er ude for at få nogle oplevelser og indtryk. Læreren vil bruge aktiviteten til at spore sig ind på eleverne. Det er nemlig først her i 7. klasse, han er kommet med i det team, der er om klassen. At samles ved søen (læs: i naturen) er et godt udgangspunkt for både elever og lærer, når de sammen skal opfylde formålet med biologiundervisningen.



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

CDanmark vol. 12/24, *Barn i køkken*

Hvad ved eleverne i forvejen?

Eleverne får gennem turen nysgerrigheden pirret og hovedet fyldt med spørgsmål. Læreren kan ved aktivt at lytte til disse spørgsmål få et indblik i, hvad eleverne ved i forvejen, hvad de gerne vil vide fremover, og hvor indsatsen skal koncentreres. Det er ikke alle elever, der bliver tændt på at liste sig hen til søen. Derfor har læreren også taget fangstgrejet med. Kommer dét i brug, er de fleste i gang.

Lærerens systematiske lytten er vigtig, når han sammen med eleverne skal tilrettelægge arbejdet i biologi. Der er mange muligheder. En af dem er at lade eleverne fortælle om alt det, der har været interessant, dejligt, spændende og kedeligt ved turen til søen. Skriv det ned på flipover eller vægaviser. Måske kan hver elev fremstille deres egen vægavis med: »Så du også at ...«. Klassen kan vende tilbage til det den ene gang efter den anden, og vægavisen kan være den røde tråd i undervisningen. Det er også i denne fase, læreren opdager, hvad der er vigtigt for eleverne. Ofte erfares, at eleverne husker meget forskellige ting fra turen. Oplevelserne er ikke fælles, blot fordi alle har været samme sted! Nogle husker historien om frøerne, andre havde kun øje for den lille bæk, der løb ud i søen, nogle bed mærke i mængden af smådyr, en husker bedst, at han havde glemt madpakken!

Forklaringer er en anden vigtig del bag tilrettelæggelsen af en differentieret undervisning. Lad eleverne forklare de fænomener, de har iagttaget, og giv positive tilbagemeldinger, så lysten og modet til at fortsætte processen bevares. Lad dem forklare sig så grundigt, at deres forestillingsverden træder tydeligt frem. Det er denne forestillingsverden, der:

- er baggrunden for de iagttagelser ved søen, som den enkelte har fundet vigtige

- danner grundlaget for de spørgsmål, som eleverne vil have svar på
- skal udbygges og måske ændres.

Det eleverne ved om biologi i forvejen, deres hverdagserfaringer og opfattelser, er af stor betydning for læring. Alle ved, at udgangspunktet for et arbejde med landbrug er meget forskelligt på landet og i byen. Men husk også at den elev, der har leget hele sin barndom i skoven, har en anden forestillingsverden end den, der kun har gået spadsereture i samme skov. Det er et forhold, der skal tages hensyn til i biologitimerne - og som i øvrigt kan føre til nogle spændende diskussioner.

I lighed med børnene har vi lærere forskellige udgangspunkter. Om ikke andet så bare i kraft af livserfaring og uddannelse, men også fordi læreren sjældent er vokset op og bor samme sted som eleverne. Kartoffelavlernes sønnen har andre erfaringer end den lærer, der er vokset op i et fiskersamfund - og på storbyskolen kan de begge komme til kort!

Der kan nemt opstå et dilemma mellem at nå stoffet og den tid, der skal bruges på at arbejde sig ind på eleverne. Den vejledende læseplan er udformet således, at der er tid til at arbejde med medbestemmelse og undervisningsdifferentiering. Fald derfor ikke for fristelsen til at gennemgå stoffet hurtigt for at få samvittigheden i orden. Og fald heller ikke for fristelsen til at forsøge »at fylde mest muligt på«. Et gennemgået stof er jo ikke ensbetydende med, at eleven har lært det!

Hvad skal der arbejdes med?

Det videre arbejde med emnet om søen drejer sig om at få elevernes undren, nysgerrighed og spørgsmål systematiseret, så klassen kan blive enige om hvilke emner og problemstillinger, der nærmere skal belyses/undersøges. Igen er der mange metoder, og to skal nævnes:

Gå i klinch med elevernes forklaringer. Provoker eleverne og vend forklaringerne på hovedet. Få fx eleverne til at finde fænomener og ting, der skal undersøges nærmere, eller som ligner det, de kender. På den måde fremkommer der ofte en række hv-spørgsmål, som kan danne grundlag for videre undersøgelser.

Brug »edderkoppe-metoden« - en metode, hvor hele klassen hjælper med til at afdække en problemstilling. Det kunne være et spørgsmål som: »Hvorfor er vores sø så grøn?«. Der kan stilles mange spørgsmål til dette hovedspørgsmål og underspørgsmål til spørgsmålene. Stilles de op på tavlen, vil de efterhånden udgøre et edderkoppenet af spørgsmål, som klassen kan tage fat i. Læreren styrer i denne aktivitet samtalen, men det er ofte debatten mellem eleverne, der får nettet til at udvikle sig.



Billedet er ikke medtaget på grund af ophavsret

Det er blandt andet gennem en sådan afdækning af spørgsmål, at fagets fire perspektiver kan inddrages. Som udgangspunkt for en differentieret undervisning er alle fire perspektiver lige gode, og de behøver ikke at komme i en bestemt rækkefølge (se afsnit om perspektiver). Nogle gange er eleverne optaget af den grønne sø, andre gange kan det være den fiskende hejre. Det kan blive to meget forskellige forløb, selv om de kredser om det samme indhold. I øvrigt er det især via perspektiverne, at der kan tales om fælles mål for klassens arbejde. De fokuserer jo på at opfylde fagets formål ved at sætte viden i sammenhæng med engagement, ansvarlighed og handling. Det er elementer, hvor alle elever kan stå på lige fod.

Uanset hvilken metode der anvendes, er der nu en hel række fænomener og forhold, der skal undersøges. Det må klassen så i gang med. Her er det ikke nødvendigt, at alle arbejder med det samme og på det samme niveau, men målet skal være det samme: At få belyst de problemstillinger, turen til søen rejste. Nu kan undervisningen tilrettelægges sådan, at alle elever i grupper eller enkeltvis undersøger deres spørgsmål ud fra netop deres forudsætninger.

Alle arbejder!

Det er her »kaos« ofte bliver sluppet løs. Benyt det - og vær ikke alt for bange for forløbet. Bag kaos (læs: aktiviteterne) skjuler sig ofte et stort potentiale for læring. Eksperimentelt og undersøgende arbejde både i et laboratorium og i felten giver utallige muligheder og udfordringer: Levende og udstoppede dyr, kryb og kravl, præparater, kranier og knogler, terrarier, akvarier, vandrensning, planteforsøg, jord, drivhuse, målinger, bøger, av og edb. Alt skal ses i lyset af arbejdsformer, hvor praktiske og kreative elementer vægtes højt. Både via indhold og arbejdsformer er det muligt at give alle elever udfordringer, hvor de både bruger deres stærke og svage sider, så klassen sammen kan danne sig et bredt og nuanceret indtryk af søer i Danmark (eller hvad emnet nu handler om).

Det kræver, at man tør prøve, tør give los - men også at eleverne holdes fast i fælles mål og viden (brug fx vægaviserne). Det lykkes ikke hver gang og lige med det samme, men forsøg alligevel. Gør man det, kommer man hver gang tættere på intentionerne i både folkeskolelov og biologiundervisning.

Evaluerings

Eleverne får først sammenhæng i deres viden, hvis der bruges tid på fremlæggelse, diskussioner og debatter elever og lærer imellem. Igen kan der bruges mange forskellige metoder. Fx rapporter, mindre elevplanlagte ekskursioner, drama, collager af naturmaterialer, fremvisning af forsøg og undersøgelser, gennemgang af dyr og deres tilpasninger ved hjælp af fx dias og tegninger, oversigter over søens økosystem og udstillinger.

Denne fælles opsamling er meget betydningsfuld for det videre arbejde. Det er her, elever og lærer så småt begynder at få fornemmelse af, hvad det næste skridt i læreprocessen skal være. Altså hvad de næste biologitimer skal bruges til. Det er her læreren, sammen med eleverne, så småt begynder at tænke på, hvilke aktiviteter, der skal sættes i gang for igen at komme i en situation, hvor evalueringen afløses af forundring, nye opfattelser og nye undersøgelser og ny evaluering.

Evaluerings er en vigtig del af undervisningen, og den kan foregå på mange måder. Under alle omstændigheder er det nødvendigt, at eleverne oplever, at de er medbestemmende og har et medansvar for undervisningen. Hvis dette forhold ikke er i orden, så er evalueringen ikke en del af undervisningen. Både elevernes viden, forestillinger og selve undervisningsprocessen bør løbende evalueres. Det er fx givtigt at se på, hvordan læreren har fungeret sammen med eleverne. Det er i den åbne, fortrolige og fordomsfrie evaluering, at tilliden og trygheden i klassen opstår.

Den fælles samtale med læreren er væsentlig for evalueringen, men det er også muligt at evaluere både i grupper og individuelt, fx ved at eleverne:

- laver en »vidste du at...« om søen
- tegner modeller af, hvad der foregår i søen
- dramatiserer fx en vårflues liv
- diskuterer i hvilket omfang, de fire perspektiver er med
- afholder en forældredflugt til søen
- overvejer i hvilke andre situationer, de kan bruge det lærte.

I denne forbindelse kan det være inspirerende at se på projektopgaven og de ideer, der her er til evaluering. Inspirationen kan naturligvis gå begge veje, men det er vigtigt, at eleverne også i biologi øver sig i at fremlægge og evaluere arbejdet på en varieret måde. Hvis det sker i den ånd, der i øvrigt præger faget, så vil det oftest bidrage til en skærpet interesse for at involvere sig i nye aktiviteter.

Åbenhed og fleksibilitet

En høj grad af medbestemmelse forudsætter en lærerrolle, hvor åbenhed og villighed til at drøfte elevernes opfattelser er afgørende. Man bør turde at give beslutningskompetence fra sig. Det ændrer naturligvis ikke på, at læreren har ansvaret for, at undervisningen foregår på læseplanens præmisser.

Medbestemmelse og undervisningsdifferentiering kræver således en fleksibel forberedelse. De færdige forløb, hvor læreren time for time vidste, hvad der skulle foregå, kan ikke rigtig bruges her. Det er nødvendigt at udføre en mere åben forberedelse, og ordet planlægning får derfor en anden betydning. Brede overvejelser om fagligt indhold, aktiviteter, undersøgelser, »knudepunkter«, alternative veje og mulige sammenhænge til andre emner får større betydning end detaljeret og fastlåst planlægning i færdige forløb. Her er fagets perspektiver en nyttig hjælp. Nye behov og ideer skal have plads til at udfolde sig.

Et emne planlagt således betyder, at læreren på forhånd gør sig overvejelser af følgende type:

- Hvorfor arbejder eleverne med søen? Spørgsmålet fastlægger den røde tråd i emnet.
- Egen edderkoppemodell for at få kortlagt mulige retninger for emnets udvikling. Denne brainstorm kan udvides, hvis flere lærere arbejder sammen.
- Mulige faglige aktiviteter i forbindelse med emnets forskellige dele. Aktiviteterne skal ikke nødvendigvis gennemføres, men eksisterer som en mulighed. Det er også her, eventuelle begrænsninger i elevernes medbestemmelse overvejes.
- Egne faglige overvejelser om emnet. Fx repetition af søens økologi, vandkemi eller dyrs måder at ånde på, men også om interessekonflikter i forbindelse med søer i Danmark.
- Hvordan tidligere lærte kundskaber og færdigheder benyttes i forbindelse med emnet.
- Hvordan evalueres?

Begrundede valg

I dette afsnit er lagt vægt på en proces, hvor elevernes medbestemmelse er prioriteret højt. Det er en god situation for læring, men en situation, som kun lykkes, hvis eleverne i hele deres skoletid har været med til at bestemme undervisningens indhold. Møder elever i 7. klasse, hvor det ikke er tilfældet, må man selv, som biologilærer, arbejde med dette grundlæggende forhold. I en sådan situation er det sikkert nødvendigt at lade medbestemmelsen gælde begrænsede forhold. Det kan fx være i forhold til delemler, aktiviteter, perspektivspørgsmål, fremlæggelsesformer, tid til emnet eller gruppedannelse. Kombinationer er mulige, og læreren bør på forhånd have taget nogle beslutninger om, hvor der skal holdes fast og om, hvad der er til debat.

Det vigtigste er, at eleverne helt præcis ved, hvad de kan deltage i, og hvor grænserne for deres medbestemmelse går. Hvis denne proces skal lykkes, er det afgørende, at man begrundes sine valg over for både sig selv, kollegaerne, forældrene og ikke mindst over for eleverne.

Planlægning og fagets kriterier

I forrige kapitel blev det fremhævet, at det er nødvendigt med en anden form for planlægning end den meget lærerstyret og minutiøst fastlagte. Fagets bestemmelser rummer flere niveauer i form af formål, centrale kundskabs- og færdighedsområder samt temaer og perspektiver fra læseplanen. På baggrund af disse niveauer kan en grov årsplan udformes. En sådan årsplan

skaber et overblik, så det kan gennemskues, hvad de konkrete valg i undervisningen betyder for de faglige mål.

En årsplan forudsætter, at læreren har et grundigt kendskab til formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder samt den gældende læseplan. I samme forbindelse bør mulighederne i lokalområdet undersøges. Disse ting vurderes i forhold til mulige emner:

- hvad skal emnerne indeholde, hvilke kundskaber og færdigheder tilgodeser de, hvor lang tid skal de vare, hvilke materialer, eventuelle samarbejdsfag, gæstelærere, ekskursioner osv.?

Det er en udbredt erfaring, at jo mere læreren har planlagt på forhånd, jo mindre bliver elevernes indflydelse! De foregående overvejelser skal derfor bruges til at være fagligt forberedt, men også åben og imødekommende i samtalen med eleverne om valg og tilrettelæggelse af de konkrete emner.

Alle emner er imidlertid ikke lige velegnede i undervisningen, og eleverne har ikke »frit valg på alle hylder«. Set ud fra en vurdering af faglige mål og klassens samlede interesser, så kan emner blive for snævre, for lidt biologiske, for fikserede på et helt specielt fænomen eller for fjernt fra virkeligheden. Derfor indeholder læseplanen fire kriterier, som bruges til at udvælge noget og dermed fravælge andet. Selve kriterierne har eleverne ikke indflydelse på, men de er udformet således, at de fokuserer på folkeskolelovens krav om, at arbejdsformer, metoder og stofvalg så vidt muligt skal fastlægges i et samarbejde mellem lærer og elev.

I det følgende uddybes kriterierne. Dermed tages der fat på spørgsmålet om, hvordan en årsplan kan udarbejdes. Overvejelserne kan være en støtte i den pædagogiske proces, det er at komme eleverne i møde, samtidigt med at de faglige krav og forventninger opfyldes.

Første kriterium fra læseplanen

Kriteriet på side 15 er et klart signal om, at læreren skal søge at udfylde emnet indholdsmæssigt, så det gør elevernes opfattelse af og viden om menneskets samspil med naturen mere nuanceret og dybtgående. Det drejer sig naturligvis om miljø- og sundhedsproblemer, men ikke kun det. Vi bruger og udnytter naturen på mange forskellige måder og i mange forskellige sammenhænge. Det er vigtigt at være opmærksom på, at samspillet er meget andet end problemer!

Eleverne møder faget med meget blandede forudsætninger. Det gælder både i forhold til faglig viden, særlige interesser, social baggrund, værdigrundlag og lyst til at arbejde med biologiens indhold. Ikke alle emner opfattes derfor som lige vedkommende af alle elever. Læreren opgave i denne forbindelse er, så vidt muligt, at gøre arbejdet så engagerende og nærværende, at også disse elever oplever, at det ikke er ligegyldigt at have en biologisk viden.

Undervisningen skal således begynde, hvor eleverne er, men skal også føre alle frem mod de fælles mål, som netop drejer sig om ansvarlighed, engagement, stillingtagen og handlekraft i forhold til menneskets samspil med naturen.

Andet kriterium fra læseplanen

I hovedsagen skal emnerne vælges inden for de fire temaer, der står i læseplanen. Temaerne er så brede, at det er muligt at finde emner, som både tager hensyn til elevernes interesser og er så tilpas eksemplariske, at de kan bruges til at nå de mål, der er sat for undervisningen.

Mulighederne for at vælge emner spænder over:

- ét stort emne fra hvert tema
- flere mindre emner fra hvert tema
- emner, som går på tværs af temaerne
- forskellige kombinationer (blandt andet emner, hvor der samarbejdes med andre fag).

Uanset valget, så understreges det i kriteriet, at ikke alle emner er lige gode. De må ikke blive for snævre, men skal tilgodese et bredt udsnit af de centrale kundskabs- og færdighedsområder. Det kan bedst forstås ved at se afsnittet »Indhold i de centrale kundskabsområder« i den vejledende læseplan (s. 14). De enkelte stikord i dette afsnit dækker over faglige begreber, processer og fænomener, som kan og bør inddrages i undervisningen, men ikke ved at gøre dem til egentlige emner. Lidt firkantet sagt er fx to timer om fødeoptagelse, to timer om respiration, to timer om bakterier og to timer om cellers opbygning ikke velegnet i folkeskolens biologiundervisning. Derimod vil emner om fx livet i vand eller menneske og sundhed komme ind på de samme faglige forhold, men nu som led i forløb, hvor enkelte fænomener, begreber og processer ses i nogle sammenhænge, hvor de via fagets perspektiver kan få en større værdi for eleverne.

Tredje kriterium fra læseplanen

Kriteriet leder opmærksomheden hen på, at biologiundervisning rummer kvaliteter i form af naturfagligt undersøgende og eksperimentelt arbejde. Vekselvirkningen mellem praktisk og teoretisk arbejde - uanset om det foregår på skolen, i nærmiljøet, i naturen, på en virksomhed, et videnscenter eller en naturskole - er helt central.

Det betyder ikke, at alle emner altid skal være både undersøgende og/eller eksperimentelle og foregå både i naturen og på skolen. Nogle emner foregår måske kun på skolen, andre emner kan vanskeligt være egentlige eksperimentelle. Det afgørende er, at hver gang et emne vælges og tilrettelægges, så skal kriteriet sætte fokus på mulighederne for eksperimentelt og undersøgende arbejde samt brug af omgivelserne. Disse forhold skal inddrages i et omfang, så biologi samlet fremstår som et fag, der ikke blot er bogligt og snakkende i et klasseværelse eller laboratorium!

I øvrigt er undersøgelser andet end egentlige naturfaglige undersøgelser. Samfundsfaglige undersøgelser i form af fx interviews, spørgeskemaer eller dokumentation ved hjælp af video/foto er også relevante muligheder, som aktualiseres af de værdi- og samfundsmæssige perspektiver.

Ofte vil det være således, at emnerne kan tilrettelægges med hensyntagen til årstiderne. Både forår og efterår er velegnede perioder til ekskursioner ud i naturen. Vintermånederne byder også på gode naturoplevelser, men her var det måske mere relevant at arbejde med fx miljø- eller sundhedsspørgsmål, fysiologiske undersøgelser, mikrobiologi eller arvelighed og bioteknologi. Besøg på naturskoler, videnscentre, offentlige anlæg, erhverv baseret på brug af naturen og industrielle virksomheder bør også overvejes i forhold til årstiden.



Fjerde kriterium fra læseplanen

Den offentlige debat fokuserer tit på problemstillinger af biologisk art. Ofte finder eleverne disse problemstillinger spændende, oprørende, engagerende eller bekymrende. Det kan være oplagte forhold at inddrage i undervisningen enten som udgangspunkt for et nyt emne eller som et aktuelt bidrag til et igangværende emne. En biologisk problemstilling spænder meget vidt:

- fra biologisk faglige spørgsmål om, hvorfor der er mange myg netop nu, hvilke årsager der er til, at fuglene trækker eller betydningen af dyrs vintersøvn
- over miljømæssige spørgsmål af typen »hvordan kan vi bedømme vandets kvalitet?«
- til bredere samfundsmæssige eller etiske spørgsmål om årsager til skovdød eller muligheder/problemer ved brug af genterapi.



Bent Lauge Madsen (BIOFOTO): *Dambrugsørreder døde af iltsvind*

Kriteriet er således ikke kun møntet på noget med samfundsfagligt og/eller etisk indhold, men også på biologisk faglige problemer, som er aktuelle i elevernes omverden. På side 34-35 findes flere eksempler på typer af spørgsmål og problemstillinger.

Valg af emner

Inden skoleåret begynder for 7. klasse, melder følgende spørgsmål sig: Hvad skal vi vælge at arbejde med i biologi?

Oftentimes er det således, at eleverne udtrykker ønske om bestemte emner. Fx er de interesserede i et særligt miljøproblem, gensplejsning, deres egen udvikling, et dyr eller et bestemt naturområde. Sjældent ønsker de at lære om faglige begreber som fx akkumulation i fødekæder, arvematerialets struktur, hormoner, tilpasning, biologisk mangfoldighed eller kredsløb. Lærerens ansvar er at integrere viden om disse faglige områder i de emner, der kan opnå enighed om at arbejde med, og på en sådan måde at det opfattes relevant og vedkommende.

Måske overtager eleverne taskebogen fra forrige klasse, måske har læreren nogle velprøvede ideer, måske kan kollegaer, den lokale pædagogiske central, en naturvejleder, skolebiblioteket eller amtscentralen bidrage med forslag. Uanset hvor hjælpen hentes, må den dog aldrig blive så styrende, at elevernes forudsætninger, deres ideer og ønsker samt forskellige lokale forhold ikke får mulighed for at påvirke de konkrete forløb.

En orientering om læseplanen

Den nye lærer i 7. klasse får tid til at tage en drøftelse med 6. klasse før sommerferien. Han fortæller lidt om fagets indhold og læseplanens forskellige krav til undervisningen (især om temaer, perspektiver og arbejdsmetoder). Eleverne får ikke noget særligt at vide om de centrale kundskabs- og færdighedsområder, da de i første omgang er et redskab for lærerens egen planlægning. Oplægget kan resumeres således:

»Alt hvad vi arbejder med, skal give jer en større viden om det samspil, der er mellem mennesker og natur (første kriterium). Vi skal i løbet af 7. og 8. klasse arbejde med mindst et emne inden for hvert tema. Vi skal forsøge at komme så langt som muligt via perspektiverne, og derfor skal emnerne være ret brede (andet kriterium). Desuden skal vi være sikre på både at komme ud i naturen og arbejde med forsøg i klassen (tredje kriterium). Endelig skal vi være opmærksomme på forhold fra den aktuelle debat i aviser, fjernsyn og her i kommunen, som vedrører biologi (fjerde kriterium)«.

Eleverne foreslår emner

Eleverne bliver herefter opfordret til at komme med forslag til emner, som de finder interessante, og som ligger inden for de skitserede rammer. Efter diskussioner frem og tilbage ender følgende forslag på tavlen:

- fostervandsprøver, AIDS, bilos, regnskoven, truede dyr, transport af slagtedyr, sur regn og drivhuseffekt, burhøns, økologiske varer, sommerfugle, vandløb.

Nogle af forslagene er udtryk for enkelte elevers særlige interesser, men alle er enige om, at emnerne er rimeligt spændende. Samtlige emner kan ikke komme med. Nu er det lærerens

opgave at udarbejde en plan, som i videst muligt omfang tager hensyn til elevernes ønsker, og samtidigt ligger inden for fagets rammer.

Det bliver til tre store emner. Det giver god tid til hvert af dem, men også plads til diverse afbrydelser undervejs. Det skal naturligvis være muligt at arbejde med spontant opståede ideer og aktuelle spørgsmål ved siden af emnerne. Ofte vil det endda være meget frugtbare forløb, hvor eleverne er motiverede for at søge ny viden. I øvrigt vil de spontane indfald tit kunne føre over i egentlige emner, som så kan relateres til temaerne. Denne proces kan medføre, at et af de på forhånd planlagte emner må udsættes eller eventuelt opgives, men denne åbenhed bør være tilstede.

I det følgende beskrives emnerne for at give ideer til, hvordan de indholdsmæssigt kan planlægges, så det er muligt at tilgodese læseplanen og dermed også formål samt centrale kundskabs- og færdighedsområder. Beskrivelsen er lærerens overvejelser om muligt indhold, således at det på forhånd er sikret, at emnerne kan bruges. Det præcise indhold - herunder aktiviteter, ekskursioner, handlingsmuligheder og forsøg - fastlægges først i samtalen med klassen, og beskrives ikke her.

Økologisk mælk og husdyrhold fra temaet »Erhverv baseret på levende natur«

Dette emne bruges som eksempel på et erhverv, men det kan også placeres i enten temaet om »Menneske og sundhed« eller »Miljøproblemer«. I givet fald får det en anden indholdsmæssig prioritering. Emnet kommer langt rundt i de centrale kundskabsområder:

- økologisk og konventionelt landbrug sammenlignes ved at arbejde med opbygning og omsætning af organisk stof, stofkredsløb og energistrømme, herunder fotosyntese og betydning af næringssalte for stofproduktionen
- brug af næringssalte og pesticider set i forhold til menneskets sundhed og den omgivende natur
- menneskets brug og opfattelse af naturen (fx forskelle og ligheder mellem landmandens og byboens syn på naturen)
- anvendelse af moderne bioteknologi (fx malkekøer og hormonbehandling)
- biologiske processer i den videre behandling af mælken
- dyrs normale adfærd i forhold til behandling af produktionsdyr (fx høns eller svin).

Det udviklingsmæssige perspektiv står ikke så stærkt, men det er dog muligt at snakke om avlsarbejde. Det økologiske perspektiv er tydeligt, og her er mange muligheder for at arbejde med værdimæssige og samfundsmæssige spørgsmål. I øvrigt rummer emnet mulighed for at arbejde med alle de centrale færdighedsområder.

Hvis læreren fra geografi eller historie vil være med, kan der planlægges et godt tværgående emne. Det kan fx omfatte samspil mellem ressourcer, produktion, klima og miljø, andelsbevægelsen samt strukturudviklingen i landbruget.

Emnet bliver gennemført ved skoleårets start. Så kan klassen gå i gang med arbejdet i august, og når høsten er forbi, besøger de nogle landmænd.

Fostervandsprøver fra temaet »Menneske og sundhed«

I november måned forventes det at indlede emnet om fostervandsprøver. Her er gode muligheder for at arbejde med sammenhænge mellem kropsfunktioner, arvelighed og sundhed. Emnet kan således dække et bredt udsnit af de centrale kundskabsområder:

- arvelighed, variation og naturlig udvælgelse (fx celler og celledeling, kromosomer, gener, kønnet/ukønnet formering)
- menneskets kropsfunktioner og sundhed (fx forskellige stoffers påvirkning af fosteret (alkohol, røg, miljøgifte), hormoner, vækst, samspil mellem arv og miljø)
- de moderne bioteknologiers anvendelse på mennesket (fx DNA-analyser, kunstig befrugtning, screening, abort på grundlag af fejl i arveanlæg).

Det økologiske perspektiv kan ikke finde plads, men de tre andre perspektiver er helt naturlige at inddrage. Særligt lægges der vægt på etik, værdier og egne muligheder for at påvirke udviklingen. Desuden giver emnet mange muligheder for at afdække interesseudsættninger. Læreren i kristendomskundskab vil måske deltage i et samarbejde, og desuden falder det sammen med klasselærerens plan om at arbejde med sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab. Der er derfor mulighed for at lave et par foreløbige aftaler.

Der er ikke de bedste muligheder for eksperimentelt arbejde, men forskellige dataprogrammer giver mulighed for at studere de biologiske processer i detaljer (celledeling, forsterudvikling, gensplejsning m.v.).

Vandløb fra temaet »Naturområder«

Tæt ved skolen er der et velegnet vandløb. Emnet er et godt forårsemne, der giver mulighed for at komme ud og undersøge og opleve naturen. Desuden vil emnet i høj grad bygge på elevernes viden fra emnet om økologisk mælk og husdyrhold. Fra de centrale kundskabsområder kan eleverne lære noget om:

- planter og dyr samt deres livsytringer og livsbetingelser
- en dansk biotop og dens biologiske mangfoldighed
- planter og dyrs tilpasninger (fx iltoptagelse hos dyr, tilpasning til strømmende vand)
- stofkredsløb (fx kvælstof og fosfat)
- miljøproblemer (forurening)
- spildevandsrensning og vandkvalitet (fx brug af mikroorganismer i rensningen, tungmetaller i slam, udledninger i havet)
- menneskets brug af naturen.

Det er let at anvende alle fire perspektiver, da vandløbet ikke kun betragtes som et biologisk system, men også giver anledning til at snakke om fx vandaflodning, kunstvanding, spildevand, dambrug og lystfiskeri. Alle de centrale færdighedsområder kan inddrages. Blandt andet kan eleverne tage dyr og planter med hjem og fortsætte deres undersøgelser i klassen. Edb kan bruges til behandling af nogle af disse undersøgelser (fx grafer over artsforekomster samt systematisering og sammenligning af målinger forskellige steder langs vandløbet). Specielt er interesseudsættninger i udnyttelsen af vandløbet ret lette at få øje på.

Brug af fagets fire perspektiver

I den vejledende læseplan står, at kundskabsområderne tilgodeses ved at:

- »arbejde med en kombination af emner og perspektiver, således at undervisningen får sammenhæng og mening i overensstemmelse med de centralt fastsatte bestemmelser« (læseplanen side 14).

Det følgende eksempel viser, hvordan de fire perspektiver bidrager til, at dette kan ske i praksis.



Klaus Bentzen (BIOFOTO): *Børn planter træer. Tisvilde Hegn.*

Vi kigger ind i en klasse

Det er efterår, og 7. klasse skal i gang med et nyt emne om skoven. Emnet blev tilrettelagt ud fra et ønske om at undersøge skovens liv, dens rolle i det globale system og dens betydning for os mennesker. Elevernes første indfald blev samlet på en flipover. Der var mange spørgsmål, ideer og opfattelser, så den indledende fase handlede også om at vælge fra og skabe sammenhæng i den store mængde af stikord.

Der bliver arbejdet med et udvalg af skovens organismer, deres biologi og deres samspil. En diasserie om årets gang i skoven fører til undersøgelser af omsætning, produktion, kredsløb og tilpasninger til forskellige livsbetingelser. Flere af begreberne uddybes i samarbejde med den lokale naturskole. Der var også en episode, hvor nogle elever ødelagde en myretue. Hændelsen giver senere anledning til en samtale om ansvarlighed, når man færdes i naturen. Nåle- og løvskov bliver vurderet ud fra forskelle i liv, jordbund, lysforhold og menneskers anvendelse. En aktuel debat i medierne fører til en spontan snak om vilde dyr i danske skove. Et computerprogram om klodens og livets udvikling viser, at skoven i dag er et resultat af en stadig evolution.

En gruppe elever arbejder med regnskoven. Især vækker det opmærksomhed, da de to systemer sammenlignes med hensyn til mangfoldighed og omsætningshastighed. Et spørgsmål om

»hvorfor«, kan ikke besvares i bund, men der er masser af hjælp at hente i tidsskrifter, bøger, på video og via edb. Fældningen af regnskovens træer fører til undersøgelser af erosion, vandbalance og bæredygtig udnyttelse. I samme forbindelse inddrages den danske diskussion om at etablere oplejede urskovsområder. Myten om regnskovens som »verdens lunge« bliver i øvrigt aflivet! Et enkelt af klassens forsøg - flaskehaven - får lov til at stå på biblioteket, så alle kan følge med.

Efter en skovtur med indsamling af svampe (hvoraf nogle bestemmes og ender i en suppegryde) bliver der arbejdet med skadevoldende organismer. Eleverne er ikke enige om, hvad der skal bekæmpes, og hvad der skal have lov til at eksistere. Skovbrugets økonomiske interesser bliver holdt op mod svampejægerens, orienteringsløberens og naturvandrers interesser. Tal om produktion, økonomi, brug af pesticider og truede arter bliver indsamlet og diskuteret. Eleverne deler sig i nogle grupper, som forsvare hver deres synspunkt. En skovfoged er inviteret, og de fleste får en bedre forståelse af nuancerne i debatten.

Flere af elevernes forældre hører til i en grundejerforening, som på fællesområdet har en lille vildtvoksende lund. Den har i flere år været brugt til at tømme trillebøre, men alligevel findes masser af liv. Klassen får en ide om at genoprette området. I fællesskab med parallelklassen søger de foreningen om tilladelse. De udarbejder en plan for oprydning, fældning, opsætning af fuglekasser m.v. Planen sendes til grundejerne, og alle regner med at foretage arbejdet til næste forår.

Naturligvis gik ikke alt efter planen, og undervejs faldt interessen hos nogle, men alligevel...! Det viste sig i øvrigt, at da eleverne senere skulle i gang med et emne om landbrug, så havde de opnået en faglig viden om tilpasninger, kredsløb, omsætningsforhold og årstidsbestemte variationer i dyre- og planteliv, som de kunne bygge videre på. Det var heller ikke helt så vanskeligt at afdække interesse modsætninger mellem landbruget og andre grupper i samfundet.

Perspektivernes rolle

Perspektiv betyder:

- »betragtning af en række forhold hvorved man ser dem fremtræde i deres rette indbyrdes sammenhæng« (Nudansk ordbog, Politiken 1990).

Fælles for de fire perspektiver er, at de på hver sin vis bidrager til at skabe rammer for en funktionel læring af det indhold, der arbejdes med. Perspektiver bruges dermed til:

- at skabe sammenhæng og overblik rent fagligt
- at brede de biologiske emner ud til også at omfatte humanistiske og samfundsfaglige aspekter
- at vække til eftertanke og overvejelse
- at knytte det faglige indhold til eleverne selv og den verden, de lever i.

Perspektiverne må ikke forveksles med det faglige indhold, der står i kundskabsområderne, og som er uddybet i læseplanen. Her er de faglige begreber, fænomener, processer, arbejdsmetoder

og vidensområder, som eleverne skal kende til, men disse forhold skal sættes ind i en sammenhæng.

»Man kan ikke se skoven for bare træer« siger folkeviddet. Også i biologi er det frugtbart at træde et par skridt baglæns og kigge på skoven i sin helhed. Det glemmes ofte, hvis klassen fordyber sig i pH-værdier, regnormens levevis, fotosyntese og lysforhold, jordbundsundersøgelser, svampemykorrhiza osv. Her er jo ikke tale om enkeltstående biologiske fænomener og processer, men om et resultat af en dynamisk udviklingsproces. Det økologiske og udviklingsmæssige perspektiv bidrager til at fokusere på dette aspekt.

Et par skridt baglæns betyder også, at et emne om skoven kan handle om etiske og værdimæssige overvejelser. »Hvordan oplever jeg en skov? Hvem har ret til hvad?«, er eksempler på spørgsmål, som sætter de faglige aktiviteter i forhold til den enkelte elev. Den faglige viden udvides desuden med et samfundsmæssigt perspektiv, hvor fx sur regn eller drivhuseffekt ses på baggrund af de interesse modsætninger, der er miljøproblemernes egentlige årsag.

Forstået således er perspektiverne et arbejdsredskab for både lærere og elever, som hører til i faget biologi. Når et emne eller en problemstilling er valgt, så kan de bruges til at overveje vigtige spørgsmål:

- hvilke aspekter skal med, hvad skal vi vide noget om, hvilke undersøgelser er relevante, hvilke problemstillinger skal endevendes, hvilke hjørner vil vi ud i, hvad kan/vil vi forsøge at forandre osv.?

I eksemplet med skoven er det naturligt at arbejde med alle fire perspektiver, men sådan er det ikke hver gang. Det økologiske og det udviklingsmæssige perspektiv er med, fordi de tilsammen udgør den »røde tråd« i en forståelse af biologiske problemstillinger. Men det betyder ikke, at de to perspektiver er lige relevante i ethvert emne. Biologi er jo meget andet end økologi og evolution. På samme måde er det værdimæssige og samfundsmæssige perspektiv med, fordi de hver især kan sammenknytte faglig viden med stillingtagen, holdninger og handlinger. Men det er ikke altid sikkert, at et biologisk emne skal drejes i denne retning. Vurderingen foretages af læreren i et samspil med eleverne.

Det skal dog understreges, at selv om andre fag traditionelt arbejder med værdimæssige og samfundsmæssige forhold, så er det også en del af biologiundervisningen. Når der arbejdes med emner, hvor menneskets aktiviteter har en betydelig og åbenbar indflydelse, så skal der lægges vægt på andet end det biologisk faglige. Eksempelvis vil et emne om genteknologi altid involvere etiske overvejelser. Feltbiologi er især karakteriseret ved praktiske undersøgelser, men fx kan interesse modsætninger vedrørende menneskers udnyttelsen af naturressourcerne være vigtige at inddrage. I forhold til affald og genbrug er det ikke nok at analysere de biologiske aspekter vedrørende nedbrydning, kredsløb og tungmetaller. Samfundsbeslutninger og elevernes egne handlemuligheder bør også diskuteres. Sundhed handler ikke kun om næringsstoffer, energiomsætning, muskelfysiologi og kredsløbstræning, men skal også ses i sammenhæng med fx levevilkår. Det er lærerens opgave at foretage denne afvejning i hvert enkelt tilfælde, således at fagets bestemmelser bedst opfyldes.

Perspektiverne åbner faget

Det vil naturligvis være oplagt at indgå i et fagsamarbejde, når der arbejdes med emner om fx:

- genteknologi
- affald/genbrug/stofkredsløb,
- energi, ressourcer og fordeling
- et miljøproblem
- friluftsliv
- sundhed og livskvalitet
- arbejdsmiljø på skolen
- naturforhold og livsbetingelser i en fremmed del af verden.

I forhold til disse emner bidrager perspektiverne til at skabe sammenhæng mellem naturfaglige, humanistiske og samfunds-faglige betragtningsmåder. Perspektiverne åbner dermed biologiundervisningen mod andre fags indhold. Desuden giver de mange muligheder for at inddrage biologiske emner i projektopgaven. De fire perspektiver er en fin indgang - og invitation - til et frugtbart fagsamarbejde, hvor der kan lægges afgørende vægt på at komme hele vejen rundt i de spørgsmål og problemstillinger, som de førnævnte emner aktualiserer.

Specielt er det vigtigt at være opmærksom på, at det grønne islæt nu er integreret i den største del af skolens fag. Det er et område, hvor biologi har særlige forpligtelser. Faget arbejder i vid udstrækning med menneskets samspil med naturen, både i en egentlig miljøundervisning og i forhold til natur, sundhed og biologiens anvendelse i fx industri eller landbrug. Temaer og perspektiver fra biologi rummer mange grønne emner og problemstillinger, hvor indhold, aktiviteter og metoder supplerer og styrker det arbejde, der udføres i andre fag. Biologi bør i denne sammenhæng tilbyde sig som en dynamo, der i hverdagen holder fast, skubber på, breder ud og inviterer til samarbejde.

Eksempler på spørgsmål, som de fire perspektiver belyser

Indsigt, erkendelse og forståelse forudsætter, at eleverne er aktive i læreprocessen. Det er de formentlig kun, hvis de får et personligt forhold til det, der arbejdes med. Det skal have en betydning for dem, de skal være optaget af emnet, og de skal opleve, at viden kan bruges. Her har perspektiverne en afgørende funktion, da de netop bidrager til, at et forløb ikke blot bliver en gennemgang af lærebogens indhold, men i højere grad tilrettelægges på baggrund af en fælles lærer/elev interesse i det aktuelle emne.

Hver især rejser perspektiverne forskellige spørgsmål, som kan være udgangspunkt for en undervisning, der baserer sig på elevernes nysgerrighed og lyst til at vide mere. I det følgende er eksempler på spørgsmål, der blev styrende for det videre arbejde med det tidligere omtalte skovemne (i forhold til fx valg af bøger, video, edb, konkrete undersøgelser, feltarbejde og gæstelærere). De var dog ikke mere styrende, end at der undervejs i processen opstod situationer, der førte til nye spørgsmål og dermed nye veje.

Det økologiske perspektiv:

- hvad er typisk for en granskov og en bøgeskov?
- hvordan er planter og dyr tilpasset livet i jorden, på træstammerne, i trækronerne....?
- hvilken betydning har svampene for livet i skoven?
- hvilke forskelle og ligheder er der mellem en dansk skov og en regnskov?
- hvilke livsbetingelser er bedst for ræven, spætten....?
- hvilke sammenhænge findes mellem jordbundsforhold, klima, planter og dyr?

Det udviklingsmæssige perspektiv:

- hvilke træer vokser naturligt i Danmark?
- hvilke dyr levede i skoven før i tiden?
- hvordan ville området udvikle sig, hvis en del af skoven brændte eller blev fældet?
- hvilke forhold har gjort, at udvalgte dyr og planter har lige præcis denne livsform?

Det værdimæssige perspektiv:

- hvem skal bestemme, hvordan skoven bruges?
- hvorfor beskytter vi bestemte dyr i skoven?
- hvilke problemer kan der være ved at have vildsvin i danske skove?
- hvordan kunne du tænke dig, at fremtidens skov ser ud?

Det samfundsmæssige perspektiv:

- hvilke fælles og modsatte interesser findes mellem fx skovejeren og »turisten«?
- hvordan påvirker menneskets livsform skoven?
- hvem bestemmer regnskovens fremtid?
- hvilke muligheder har vi for at genoprette dette område?

Det er i øvrigt ikke altid nødvendigt at starte med et økologisk perspektiv for derefter at tage de andre et efter et. Indholdet vil sjældent følge så firkantet en opdeling, hvad følgende eksempler viser.

Undervejs i et egentligt fagligt arbejde med økologiske sammenhænge, kan der pludselig opstå en situation, hvor fx det værdimæssige perspektiv er relevant (hvad eksemplet med myretuen viser). Andre gange kan det være mere engagerende at indlede med fx et billede eller en opdigtet historie, hvor elevernes fantasi og faglige forståelse udfordres. En avisartikel fokuserer ofte på biologiske emner ud fra en samfundsmæssig synsvinkel (hvad eksemplet med vildsvin i danske skove viser). Måske kan der her skabes et grundlag for og en lyst til at søge biologisk viden, som befordrer det videre arbejde bedre, end hvis indledningen er en traditionel faglig gennemgang.

Lærer- eller elevspørgsmål?

De enkelte spørgsmål til skovemnet er overvejende eksempler på lærerens formuleringer, men de blev til på baggrund af en fælles proces med indkredsning af indhold. Det er ikke altid, at eleverne selv evner at formulere spørgsmål eller problemstillinger. De kan have svært ved det sprogligt, men det sker også, at deres spørgsmål bliver enten alt for komplicerede eller alt for snævre. Det er alligevel af stor værdi at bruge noget tid på denne proces. Lærerens funktion er at

hjælpe eleverne til at få ideer, stemninger, nysgerrighed, opfattelser, viden, aktiviteter, bekymringer og visioner frem i lyset. Læreren er den, der bevarer overblikket og sikrer, at fagets bestemmelser overholdes. Og endelig er læreren den, der sørger for, at spørgsmålene befinder sig på et niveau, et antal og en form, der er til at håndtere.

I en indledende fase kan en inspirerende video om livet i en skov, en ekskursion til et godt sted, samarbejde med en naturskole, et oplæg fra en »skovmand« eller en provokation af elevernes umiddelbare opfattelser være en god igangsætter. For nogle elever er det langt lettere blot at følge lærerens eller bogens anvisninger, men hvis de kan engageres, står resultaterne som regel også mål med indsatsen. En forudsætning er, at elevernes nysgerrighed, undren og lyst til at stille spørgsmål tages alvorligt. Hvis ikke, så forsvinder den hurtigt.

Elevernes arbejde

På længere sigt - og i andre faglige sammenhænge - er det en stor styrke, hvis eleverne lærer at arbejde med et indhold ud fra et så bredt og nuanceret syn, som perspektiverne lægger op til. Læreren bør derfor synliggøre perspektivernes rolle i undervisningen, således at eleverne bliver fortrolige med mulighederne. Det kan være noget om, hvordan de kan bruges til at strukturere et emne, hvilke spørgsmål, de kan belyse, og hvorfor præcis dette perspektiv ikke er relevant her? Også her er det vigtigt, at læreren er klar til at begrunde, hvorfor netop disse perspektiver inddrages i biologiundervisningen.

Konkret kan eleverne vurdere tekster i aviser, bøger eller lette tidsskrifter, informationer i dataprogrammer, udsagn i tv eller påstande i en mundtlig debat i forhold til perspektiverne, så de lærer at arbejde med dem. Kom vi (eller de) rundt i hjørnerne? Hvor blev økologiske oplysninger flettet sammen med politiske udsagn? Hvordan åbner vi denne tekst? Hvilke spørgsmål rejser avisartiklen, hvad mangler, og er der en holdning i teksten? Brugt således er perspektiverne en faglig metode, som kan hjælpe eleverne til selvstændigt at strukturere arbejdet med et emne, så de kan:

- forstå det faglige indhold
- tage kritisk stilling til emnet i en bredere sammenhæng
- overveje handlinger, som kan føre til ønskede forandringer.

En praktisk, eksperimentel og undersøgende undervisning

I biologi er det praktiske, eksperimentelle og undersøgende arbejde både i naturen og i faglokalet helt centralt for at forstå de teorier og begreber, som faget opererer med.

Fra natur/teknik møder eleverne med et godt grundlag for praktisk, eksperimentelt og undersøgende arbejde. De kender derfor til nogle af de arbejdsformer, der er karakteristiske for naturfagene. I biologi styrkes disse erfaringer, så faget bidrager til den enkelte elevs fortsatte tilegnelse af varierede arbejdsmetoder og udtryksformer. Selve planlægningen og gennemførelse af aktiviteterne kan langt hen ad vejen udføres i samarbejde med eleverne, der på denne måde er med til at tage deres ansvar for undervisningen.

I det følgende gives enkelte råd og ideer i relation til en praktisk, eksperimentel og undersøgende undervisning. Dog er det først gennem konkrete erfaringer med egen undervisning, at overvejelserne får »kød og blod«. Der er i øvrigt mange muligheder for at trække på ressourcepersoner og aktiviteter uden for skolen. Fx har naturskoler, naturvejlederne, skolelandbrug, rensningsanlæg, videns- og oplevelsescentre og visse industrier mange gode tilbud.



Steen Agger (BIOFOTO): *Skoleelever omkring rugemaskine*

Biologilokalet bag glasvæggene

Biologi skal have et stort og lyst lokale, hvor der blandt andet er indlagt vand, vaske og gas, stikkontakter, brede lyse vindueskarme, god opbevaringsplads, mulighed for udsugning/udluftning, arbejdsplads til edb, forskellige kort samt solide flytbare og vandfaste borde. Et inspirerende og funktionelt faglokale er med til at skabe og opretholde et fagmiljø, som gør biologi synlig i elevernes, forældrenes og de øvrige læreres bevidsthed.

Fra starten skal eleverne blive fortrolige med, hvordan faglokalet eller laboratoriet er indrettet, hvor tingene befinder sig, og hvordan de fungerer. En alfabetisk oversigt over materialer, samlinger, redskaber og andre hjælpemidler bidrager til, at der holdes en vis orden.

Eleverne skal vide hvor forbindskasse, øjensskylleflaske og håndbruser er, og hvordan tingene bruges. De skal desuden kende og respektere nogle simple laboratorieregler, som de formentlig allerede har lært i natur/teknik. Alligevel kan der være grund til at opfriske enkelte regler:

- ikke at løbe og skubbe til hinanden i lokalet
- ikke spise og drikke i laboratoriet

- aldrig bruge drikkeflasker til kemiske væsker
- skrive tydeligt navn og dato på uoriginale flasker
- bruge beskyttelsesbriller når man arbejder med åben ild, kogning og stærke syrer/baser.

I faglokalet skal der være en computer til rådighed. Den er forsynet med udstyr og programmer, så klassen kan udnytte de muligheder, der er relevante i biologi (fx opsamling, systematisering og bearbejdning af data, visualisering af forskellige biologiske processer, anvendelse af opslagsværker på cd-rom m.m.). Specielt giver det spændende muligheder, hvis skolen er koblet på et større netværk, så der denne vej kan søges, udveksles og sammenlignes informationer.

Store opslagstavler eller en flipover er også nyttige. Eksempelvis kan de bruges til at illustrere opstilling og arbejdsgang ved undersøgelser. Dermed kan eleverne holdes fast på aftaler i forbindelse med planlægning af aktiviteter og vigtige fælles spørgsmål, de søger svar på.

Udstyr i lokalet

Et faglokale indeholder normalt et rimeligt udvalg af biologiske hjælpemidler, fx:

- torso og andre plastmodeller af menneske- og planteorganer
- udstyr til fysiologiske undersøgelser
- køleskab
- stereolupper og mikroskoper (anskaf gerne 5 stereolupper for hver gang der anskaffes et almindeligt mikroskop)
- velvalgte udstoppede dyr og præparater.

Hvis der skal prioriteres, er det bedre med almindelige arter, som repræsenterer forskellige typiske dyregrupper med en vis undervisningsmæssig værdi, fremfor en samling af rariteter. Skolens samlinger anvendes oftest i forbindelse med organismernes tilpasninger, klassificering og i arbejdet med evolution og den biologiske mangfoldighed. I 7. og 8. klasse kan eleverne arbejde med den egentlige systematik, men ofte giver det en anden indfaldsvinkel, hvis dyr og planter grupperes efter fx livsform, placering i fødekæde eller funktionelle ligheder.

Feltbiologisk udstyr til brug både ude og hjemme bør være tilgængeligt for den daglige undervisning. Det drejer sig fx om sigteketsjere, fangstnet, sorteringsbakker, vandplantehefter, akvarier, luftpumper, planteskeer, feltspader, vegetationsketsjer, målebånd, tommestok, termometre, jordtermometre, jordsigtesæt, uddrivningsapparater, terrarier, foldelupper, bestemmelsesduge, sakse, pincetter, pipetter, testsæt og kemikalier.

Andet vigtigt udstyr bruges til at måle simple miljøfaktorer som fx temperatur, relativ luftfugtighed, surhedsgrad, vindhastighed og lys. Luftanalyseapparat og iltmåler er eksempler på dyrere ting, som kan overvejes. I denne forbindelse giver det nye muligheder, hvis disse ting kan tilsluttes en datamaskine. Det kan i øvrigt betale sig at anskaffe materialer af god kvalitet, så hellere lidt ad gangen i stedet for mange billige indkøb. Dyrt udstyr, som ikke anvendes så tit, men som alligevel har en fælles interesse, kan måske anskaffes via pædagogisk central eller amtscentralen.

De mest almindelige bestemmelsesbøger (med plastbind) bør findes i klassesæt i faglokalet sammen med almindelige håndbøger, opslagsværker, diassamlinger m.v. Samlinger af bøger med gode billeder og tekster fornys jævnligt på skolebiblioteket, så eleverne altid har adgang til inspirerende læsning i ledige stunder. I denne forbindelse er en hylde til aktuelle tidsskrifter og foldere også værd at anskaffe. Inden for områder som fx bioteknologi, miljø og sundhed sker der hele tiden en udvikling, som kræver opdateret viden.

Liv i lokalet

Det kræver en omhyggelig planlægning at gennemføre praktisk og undersøgende arbejde. Dyr, planter, jord, vand, forsøg og undersøgelser i et lokale giver liv og engagement, men fornemmelsen af kaos kan let opstå. En logbog, forsøgsdagbog eller biodagbog er et rigtigt godt redskab både for læreren og eleverne, som kan sikre et vist system i aktiviteterne. Her samles iagttagelser, forklaringer, forsøgsbeskrivelser, tegninger og resultater til senere brug.

Ansvarlig behandling af levende organismer kræver, at klassen etablerer velegnede levesteder (fx akvarier, terrarier, plantekasser og bede) i god tid før organismene hentes. Gode vaner med hensyn til fx fodring, vanding og rengøring skal indarbejdes fra starten. Lad eleverne komme med begrundede forslag til hvordan dyr og planter skal passes. Sørg for at de i videst muligt omfang selv etablerer en pasningsordning. Sæt præcise datoer for hvornår undersøgelserne er færdige, og hvordan afslutningen skal foregå (fx at eleverne selv genudsætter dyrene). I øvrigt er det nødvendigt at være opmærksom på, at nogle elever udviser overfølsomhed overfor visse dyr og planter.

Når det undtagelsesvis er nødvendigt at aflive dyr, skal det foregå forsvarligt og ifølge gældende regler og anvisninger (se fx risikovejledningen og loven om dyreforsøg). De fleste hvirvelløse dyr (fx orme, krebsdyr, snegle, muslinger samt syge akvariefisk) aflives hurtigst ved overhældning med rigeligt kogende vand. Insekter og edderkopper kan aflives i et glas med vat eller papir vædet med fx eddikeæter. For at kunne bestemme eller betragte dyr der bevæger sig meget hurtigt, kan de anbringes nogle timer i køleskab, hvorved deres stofskifte nedsættes. Dyr i live giver oftest mange flere spændende og værdifulde informationer om adfærd og tilpasninger end aflivede dyr, så derfor skal formålet med en aflivning altid overvejes og diskuteres.

Sammenhæng med perspektiverne

Aktiviteterne bør ikke stå alene, men tværtimod sættes i relation til de spørgsmål, som fagets perspektiver lægger op til at arbejde med. Følgende eksempel beskriver i hovedtræk et forløb, hvor der er lagt vægt på dette aspekt.

Klassen arbejder med forskellige former for luftforurening. Eksperimenter og undersøgelser bruges til at belyse nogle af de forhold, der påvirker livet i naturen samt menneskers sundhed. Det vil sige, at emnet går på tværs af temaerne »Menneske og sundhed« samt »Miljøproblemer«. Fx undersøges effekten af sur regn på plantevækst. Forskellige slags frø sås i foliebakker, og stilles under groluxrør eller i en lys vindueskarm. Ved at vande med postevand, opsamlet regnvand og fortyndet eddikesyre undersøges, hvordan forskellige arter reagerer (fx højdevækst og bladfarve). Luftforureningen vurderes også ved hjælp af laver, der fungerer som

bioindikatorer. Efter indsamling og bestemmelse af karakteristiske arter bruges computeren via et netværk til at sammenligne resultaterne med erfaringer fra andre steder i landet. En anden undersøgelse kan dreje sig om bilers udstødningsgas, hvor eleverne ved hjælp af et luftanalyseapparat foretager målinger af fx kulmonooxid på forskellige steder og på forskellige tidspunkter af dagen. Der er eksempelvis også flere muligheder for at foretage praktiske undersøgelser af rygnings virkning på mennesker (puls, blodtryk, temperatur og vejtrækning under arbejde og i hvile).



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

Karsten Schnack (BIOFOTO): *Undervisning om luftforurening.
Forsøg med smog.*

Alle undersøgelser er foretaget på baggrund af nogle spørgsmål, som på forhånd er overvejet, fx:

- er der forskelle mellem land og by m.h.t. luftforurening?
- er luftforureningen den samme hele dagen?
- hvad indeholder atmosfærisk luft?
- hvordan har luftforureningen ændret sig gennem tiderne?
- er der sammenhæng mellem luftforureningen og forekomsten af luftvejssygdomme i forskellige områder af landet?
- hvad er sur regn, og skader det planterne?

I vekselvirkning med disse aktiviteter arbejder eleverne med andre typer af spørgsmål. Nogle gange kommer aktiviteterne først. Andre gange er de et resultat af spørgsmål foranlediget af en diskussion, hvor værdimæssige eller samfundsmæssige perspektiver er i centrum, fx:

- hvilke interesse modsætninger gør, at man ikke blot forbyder biler i byerne?
- hvorfor fortsætter folk med at ryge på trods af alle advarsler?
- hvilke initiativer kan tages for at begrænse den sure regn?

- hvordan hænger livsstil og levevilkår sammen i forhold til vores sundhed?
- er luftforureningen i Danmark vores eget problem?

Feltbiologi

Nogle elever får naturoplevelser i fiskeklubben, Natur & Ungdom, med spejderne, på naturskolen eller blot i deres omgivelser. Andre elever får sjældent disse muligheder. Ikke alle værdsætter svampenes mangfoldighed, insekternes summen i engen eller lugten af ræv, men typisk er det alligevel i sådanne situationer, at paratheden til ny læring opstår. Biologi har her en dobbelt opgave. Dels at tilbyde samtlige elever mulighed for at opleve dele af den danske natur, og dels at tilføre perspektiv og viden til de oplevelser, som de får både hjemme og i skolen. Det feltbiologiske arbejde er derfor af stor betydning i biologiundervisningen. Her arbejder eleverne med at:

- få faglige og følelsesmæssigt engagerende oplevelser
- sammenligne bøgernes mere teoretiske viden med egne undersøgelser og hypoteser
- opleve naturens mangfoldighed
- opleve forskellige former for erhverv, der arbejder med biologiske processer
- undersøge miljøproblemer i praksis
- opnå fortrolighed med at færdes i naturen
- skabe ny viden på baggrund af egne erfaringer.

Feltbiologi dækker traditionelt over et meget bredt arbejdsområde lige fra fugle- og svampetur, indsamling og bestemmelse af planter, dyr og dyremærket materiale til egentlige økologiske undersøgelser af levesteder med deres forskellige biologiske problemstillinger.

I skolefaget rummer feltbiologi også mulighed for at arbejde med mennesket og samfundets udnyttelse af naturgrundlaget med de konsekvenser, det har for planter, dyr og omgivelser. Det kan fx være miljøundersøgelser, interviews eller besøg på landbrug, gartnerier, virksomheder eller forskellige typer af offentlige anlæg. Samspillet mellem menneske og natur i forbindelse med en rekreativ udnyttelse af naturen indtager også en plads i det feltbiologiske arbejde. Hertil kommer muligheden for at følge, hvad en påbegyndt naturgenopretning betyder for den biologiske mangfoldighed.

I det følgende beskrives en ekskursion til et område, som er typisk for Danmark. Der er lagt vægt på at inspirere til et egentligt feltbiologisk arbejde, så derfor knyttes ikke bemærkninger til fagets perspektiver. Disse perspektiver bidrager især til, at feltbiologiske aktiviteter ikke kommer til at stå alene, men indgår i emnerne på en relevant måde. Det er derfor af meget stor betydning, at feltarbejdet ses i sammenhæng med de overvejelser, som er i afsnittet om fagets perspektiver.

Arbejdsmetoder, elevernes aktiviteter ude og hjemme, lærerens forberedelse, materialer og redskaber er naturligvis præget af det indhold, som præcis denne tur rummer. Ideerne er dog gyldige i andre sammenhænge - uanset om turen går til skoven, søen, landbruget, græsplænen, parken eller den forurenede å.

Forberedelse til den feltbiologiske tur

8. klasse er ude ved et strand- og klitområde. Eleverne står i grupper, og prøver at danne sig et indtryk af området. Det er første gang, de er på stedet. Til hjælp har de nogle enkle forstørrede kort over området samt kompasser.

På forhånd har klassen valgt at arbejde med et emne om hav, strand og klit. Læreren har som en introduktion vist klassen en lysbilledserie. Den fremhæver områdets særpræg (dyr, planter, zoner, opskyl, menneskets indflydelse, tidevand m.m.). På denne baggrund har klassen og læreren diskuteret hvilke faktorer, der kan spille en rolle for planter og dyrs livsbetingelser, for spillet mellem mennesker og natur m.v. En edderkoppemodel (se side 21) er brugt til at strukturere ideerne til det indledende arbejde, og det er besluttet hvilke undersøgelser, der skal udføres. I modellen er der i øvrigt tegnet flere tomme cirkler, så der er plads til nye ideer undervejs.

Det er en stor fordel, hvis læreren på forhånd har et grundigt kendskab til det valgte levested. Biologilærerne på skolerne i kommunen har derfor gennem nogle år opbygget et antal mapper over velegnede lokale ekskursionssteder. Mapperne rummer fx:

- kortskitser med indtegnings af fx plantegrupper og særlige biologiske/geografiske forhold
- billeder og beskrivelser af de mest karakteristiske planter og dyr og deres levesteder
- forslag til arbejdsmetoder og nyttige feltkemaer til diverse undersøgelser
- ideer til forarbejde og efterbehandling, stationsinddeling i feltet, samarbejde med naturcentre, brug af diverse materialer, edb m.v.
- en beskrivelse af særlige miljøproblemer
- forslag til hvilke kundskaber og færdigheder, emner og perspektiver, der kan tilgodeses
- en kontaktliste til fx naturskoler og rensningsanlæg
- overvejelser om stedets tilgængelighed og risikomomenter (fx giftige planter, dybe vandhuller).

Materialet opbevares og administreres af skolebiblioteket med hjælp fra PC/AC. De »feltaktive« lærere har aftalt, at de jævnligt supplerer mapperne med nye oplysninger til fælles inspiration. Disse mapper er desuden en stor hjælp til de lærere, der er usikre på det feltbiologiske arbejde.

De enkelte lokaliteter er blandt andet udvalgt, fordi de hver især giver eleverne tydelige muligheder for at finde svar på spørgsmål om fx, hvilke dyr lever af hvilke planter? Hvilke dyr lever af hvilke dyr? Hvilken betydning har nedbryderne? Hvilke fællestræk karakteriserer plante- og dyresamfundet? Hvordan påvirker mennesket lokaliteten? Hvilke gradienter kan tydeligt iagttages i forbindelse med fx temperatur, lys, fugtighed, pH?

Enhver tur bør indgå i en undervisningssammenhæng, hvor det på forhånd er aftalt, hvad formålet er, hvad der skal arbejdes med og hvilke forhold, der ønskes belyst. Hvis klassen fx besøger en virksomhed, et landbrug, en naturskole eller et offentligt anlæg, så er det afgørende, at både elever og lærer møder op med en forhåndsviden, så de aktivt kan deltage i gæstelærernes oplæg. Det betyder naturligvis ikke, at mere sociale aktiviteter er udelukket. En vellykket tur indeholder i høj grad hyggelige episoder, og måske er de endda planlagt på forhånd, men det er sjældent turens hovedformål.

Afgrænsning af arbejdet på biotopen

Hjemmefra har eleverne i grupper valgt at beskæftige sig med forskellige levesteder inden for området. Det vil ofte være en fordel med en opdeling fremfor, at alle elever undersøger hele biotopen. Her drejer det sig om 1/ det lave vand, sten og strandkant 2/ opskylszonen og forstranden 3/ selve klitten og 4/ området bag klitten. Eleverne skal nu afgrænse det levested, de nærmere vil beskæftige sig med. Målebånd, snor og mærkepinde kommer i brug, og klitgruppen må i gang med en nivellering med pinde, snor og vaterpas for at kunne tegne profilen ind på kortet. Det tager tid, selv om teknikken også er prøvet i geografi. Kendskabet til målestoksforhold kommer på en prøve!

Eleverne diskuterer placeringen af de enkelte måle- og indsamlingsstationer. Typiske spørgsmål drejer sig fx om, hvor de skal foretage en linjetaxering for at se eventuel bæltedannelse. Om hvor de skal sætte fælder, tage jordprøver og udføre abiotiske målinger eller om, hvor menneskets indflydelse bedst ses. Det er ikke umiddelbart læreren, som kommer med svarene. Lad eleverne selv overveje mulighederne, komme med ideerne og afprøve deres forslag. Pres dem gerne til konstant at begrunde deres løsninger.

Inden klassen forlader lokaliteten skal der fotograferes og videofilmes. På forhånd er det aftalt, at videofilmen ikke skal redigeres, men blot bruges med henblik på genkendelse, sammenligning og dokumentation.

Planteundersøgelser

Indsamling og bestemmelse af planter er et arbejde, som kan bidrage til at give en præcis karakteristik af områdets særlige forhold (fx jordbund, næringsstoffer og fugtighed). Ofte er denne vurdering endda mere præcis end de analyser, der kan udføres med forskellige slags testsæt. Eventuelt medbringes en miniflora med tegninger over udvalgte planter på stedet. Tegningerne bør fremhæve karakteristiske kendetegn, således at fejlmulighederne i forbindelse med bestemmelsen er færre. Gode farvefloraer er en stor hjælp.

Hvis planterne ikke bestemmes på stedet, så opbevares de pakket ind i våde aviser, i en plastpose eller i en spand vand. Prøv at få eleverne til via direkte iagttagelser af planternes udseende at diskutere sammenhænge mellem tilpasning og miljøfaktorer. Det kan fx være vandplanters manglende styrkevæv på grund af livet i vand eller landplanters behåring og vokslag til beskyttelse mod fordampning. Igen er det vigtigt at lade eleverne komme med deres egne formodninger. Nogle af disse kan måske testes via nye undersøgelser. Andre kan diskuteres, checkes i bøger og begrundes over for klassen/læreren.

Ved betragtning af planternes bygningstræk er forskellige lupper en stor hjælp (en almindelig 10 ganges indslagslup, tovejslupper, lupper med fokuseringsstøtte). Hjemme i klassen er det en god øvelse at sætte eleverne til at tegne planterne i deres helhed, men med vægt på detaljerne (rod, stængel m.v.). Hvis man går efter et systematisk kendskab, er det en givtig øvelse at lade eleverne udarbejde hver deres lille feltflora med fx 5 udvalgte planter. Byt derefter floraer og prøv at bruge dem.

Dyreundersøgelser

Eleverne er nu i gang med at indsamle dyr. Nogle går ude i vandet med en sigteketsjer eller et fintmasket net. Ved siden af dem flyder en plastbakke med ekstra høj kant. Her opbevares dyr, som er rystet fri fra tangplanter, ålegræs og sten. Inde på land grovsorteres dyrene, og anbringes i spande eller store syltetøjsglas med tydelige mærkater på.

Andre kigger efter bunddyr med en vandkikkert. Skrab fra store sten og opskyl på stranden indsamles i plastposer. En krabbe fanges, og nogle af drengene presser sig selv til at overskride en grænse ved at tage den op i hånden. En gruppe undrer sig over antallet af smådyr, og vil undersøge, hvor stor biomassen er i bunden på det helt lave vand. De graver en bundprøve op på et opmålt areal. I en bakke sorteres dyrene fra og hældes i en sigte, hvor de kan dryppe af. Eleverne tæller dem, og dyrene vejes på en medbragt vægt. Måske udføres der sammenligninger med andre prøver.

Oppe i klitten arbejder grupperne med at fange nogle af de mange insekter. En gul fotobakke med vand viser sig at være særdeles effektiv. En gruppe bruger en kraftig slagketsjer i vegetationen, og nogle ligger på alle fire for at fange dyrene på overfladen med en sugeflaske. En elev bliver overrasket over mængden af bladlus på strandært. En plastpose trækkes ned over planten, som derefter klippes af lige over jordoverfladen. Han vil forsøge at tælle dyrene derhjemme! Fra klitten er i øvrigt et godt overblik, og enkelte elever bruger kikkerterne til at observere de mange strandfugle.



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

Steen Agger (BIOFOTO): *Biologi ved fjorden. "Der er en slags musling"*

De fleste dyr bestemmes på stedet, og slippes derefter løs igen. Pas dog på med at bruge al tiden på at finde et artsnavn. Ofte vil det være tilstrækkeligt, hvis blot større systematiske grupper

navngives (fx klasse, orden eller familie svarende til insekt, bille, rovbille). Det er en god ide at iagttage dyrenes adfærd i naturlige omgivelser. Ofte giver det nyttige informationer til senere brug. Bestemmelsesduge, lupper og enkle håndbøger er uundværlige. Det kan være vanskeligt, men også her er det en stor hjælp, hvis læreren medbringer en liste over de mest almindelige dyr i området. Nogle dyr skal bruges hjemme i klassen, så de lægges enten i oppustede mærkede plastposer eller i glas sammen med lidt af den vegetation, de er fundet på. Der tages også nogle jordprøver til senere uddrivningsundersøgelse.

Det fortsatte arbejde

Noget af bestemmelsesarbejdet foretages bedre hjemme i faglokalet, hvor eleverne har muligheder for at arbejde med håndbøger, systematisk samling, egne notater og stereolupper. På forhånd har eleverne gjort akvarier, pumper og bure med foderplanter klar til at modtage de fangne dyr. De fleste saltvandsdyr er temmelig følsomme over for høje temperaturer og lavt iltindhold, og skal derfor stå koldt med ilttilførsel.

De enkelte resultater og iagttagelser analyseres på baggrund af de spørgsmål, der på forhånd var opstillet. Her fylder især de økologiske og udviklingsmæssige perspektiver. Der er mange muligheder for at undersøge dyrs adfærd. Enkle spørgsmål kan sætte aktiviteter i gang, som fører til nye undersøgelser, fx:

- hvor hurtigt kan hjertemuslinger eller sandorm grave sig ned?
- hvor mange bladlus kan en mariehøne spise på en halv time (tæl fx 50 op og kom dem i et lukket bur sammen med en sulten mariehøne!)?
- foretrækker dyrene fx lys/mørke, varme/kulde?

Klassen har afsat tid til at besøge lokaliteten flere gange. De enkelte grupper har hver to projekter. Dels skal de arbejde med et hovedtema, som de har valgt efter det første besøg. Det kan fx være nye spørgsmål, der er dukket op om planter eller dyr, deres forekomst og tilpasninger. Eller det kan være undersøgelser af menneskets påvirkning af naturen (fx slitage på klitten eller stranden, olieforurening, inddæmning af arealer). Dels skal grupperne følge et fast undersøgelsesprogram, hvor de hver gang foretager de samme målinger og indsamlinger for senere at fokusere på en eventuel sammenhæng mellem observationerne. Det er klart, at logbogen er en god støtte. Her nedskrives resultater, gode ideer og ting man skal huske.

Brug mulighederne

Alle ture er naturligvis ikke lige så omfangsrige som den her beskrevne. Feltbiologiske opgaver kan være af meget forskellig slags og varighed. Ofte foregår de i umiddelbar nærhed af skolen. Måske er eleverne ude 20 minutter med en bunden opgave (find 10 forårsplanter, fang 5 flyvende dyr), måske er det en iagttagelsesopgave i en time eller to (kig på ænderne og skriv deres reaktioner ned), måske er det en mere åben opgave af længere varighed på en naturskole eller som eksemplet her.

I lighed med andre biologiske aktiviteter giver feltarbejdet ikke blot mulighed for at bruge sanserne, men også for mangfoldige udtryksformer i forbindelse med arbejdet og den følgende formidling, fx:

- udstillinger (levende som dødt)
- tegninger og fotografier, rollespil, drama
- videooptagelser
- præsentation via edb
- forældreture til området
- elevernes egen undervisning af andre elever
- lyd-, billed- eller diascollager.

Aktiviteterne skal naturligvis ses i sammenhæng med fagets perspektiver, så de bredes ud og får betydning for eleverne. I øvrigt skal det også fremhæves, at det ofte vil være frugtbart med et samarbejde med andre fag, således at der afsættes flere timer på dagen til turen. Eksempler på aktiviteter, hvor andre fag eller måske en projektopgave kan impliceres, er:

- indsamling af planter eller svampe til madlavning eller plantefarvning
- kortlægning af et område historisk, geografisk og biologisk
- undersøgelse af en virksomheds produktion
- fremstilling af fuglekasser
- redskaber til feltbiologisk arbejde
- miljø- og sundhedsundersøgelser
- overnatning i bivuak og orienteringslege i en skov.

De fleste kan pege på besvær i forbindelse med feltekskursioner, men de samme kan også fortælle om pragtfulde oplevelser, godt samvær og frugtbare faglige aktiviteter. Så selv om alle ikke kender forskel på svirrefluer og hvepse, fosfor og kvælstof eller ahorn og navr, så brug mulighederne alligevel.