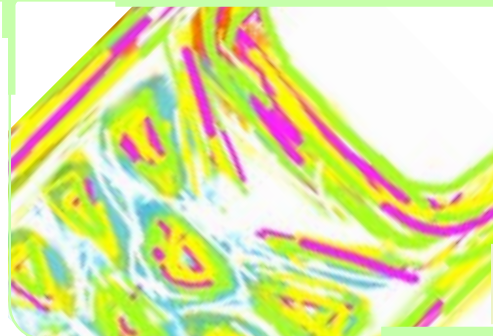


Søren Breiting & Jan Sølberg

Udvikling af et lokalt websted til natur/teknik NetOgNatur.dk

Forskningsrapport fra
ITMF-Projekt 442



Forskningsprogrammet
Medier og IT i læringsperspektiv

Udvikling af et lokalt websted for natur/teknik

NetOgNatur.dk

Forskningsrapport fra
ITMF-projekt 442

Forfattere: Søren Breiting & Jan Sølberg

Institut for Curriculumforskning

© Danmarks Pædagogiske Universitet og forfatterne, 2004

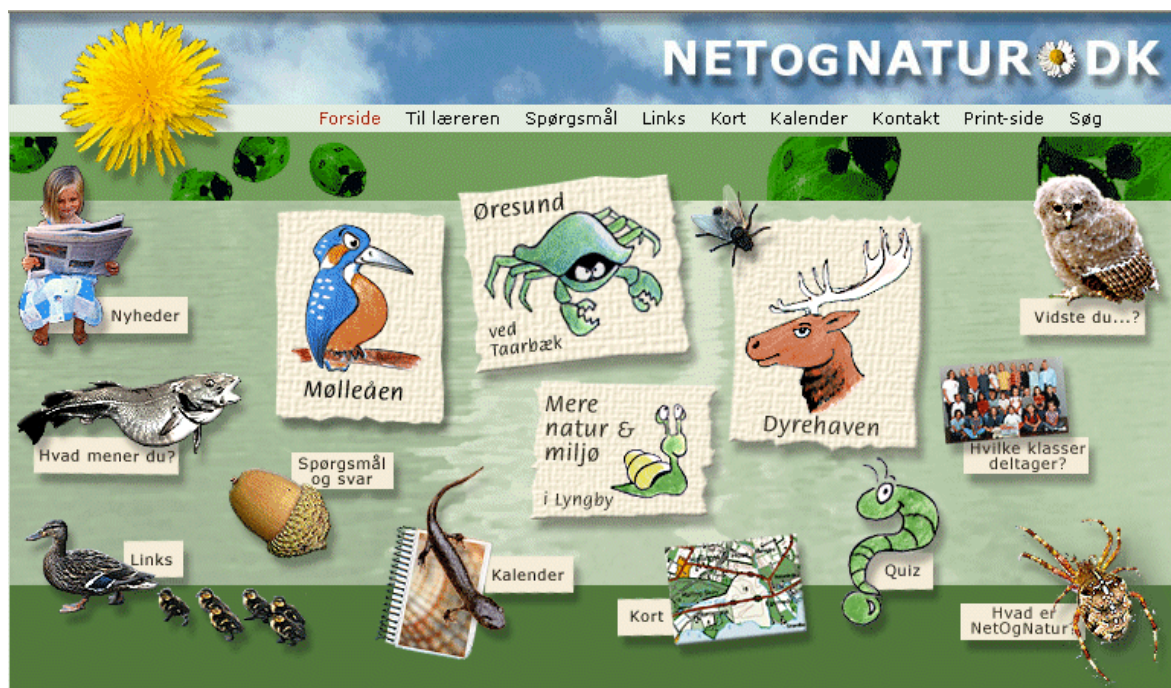
Kopiering af dette materiale er kun tilladt ifølge aftale med Copy-Dan

Omslag: Nan Thøgersen

ISBN: 87-7613-134-1

Udvikling af et lokalt websted til natur/teknik: NetOgNatur.dk

Af Søren Breiting og Jan Sølberg



Institut for Curriculumforskning,
Danmarks Pædagogiske Universitet
2004

KOLOFON

Titel: Udvikling af et lokalt websted til natur/teknik: NetOgNatur.dk

Forfattere: Søren Breiting og Jan Sølberg,

Projekt: Forskerrapport til ITMF projekt nr. 442 Naturressurser på nettet, et udviklingsarbejde om udvikling og brug af et lokalt websted til natur/teknik-undervisningen i folkeskolerne i Lyngby-Taarbæk kommune.

Udgiver: Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitet, København, i samarbejde med Pædagogisk Center, Lyngby-Taarbæk Kommune.

Den skriftlige udgave er trykt og udgivet af Pædagogisk Center, Lyngby-Taarbæk Kommune 2004.

Rapporten findes også online som pdf-fil til fri download, se www.UndervisningsNYT.com. Her findes også en ”pixi”udgave, som ikke udgives i papirform.

Udgave: April 2004. **Copyright:** Forfatterne.

Illustrationer: Lånt fra webstedet www.NetOgNatur.dk , copyright hos ophavsmænd.

ISBN: 87-90783-09-3

Søgeord: informationsteknologi, it, ikt, naturfagsundervisning, natur/teknik, biologi, natur, miljø, undervisningsmaterialer, undervisningsmidler, hjemmesider, websteder, skoleudvikling, grundskole, folkeskole, kommunalt samarbejde, ekskursioner, feltarbejde, udviklingsarbejder, naturskole.

Indhold

Forord	5
Projektet 'Naturresurser på nettet: NetOgNatur.dk'	7
Forskningens hovedspørgsmål og teoretiske grundlag.....	9
Forskerrollen.....	9
Forskningens hovedspørgsmål	9
Nogle teoretiske grundpositioner.....	11
Nærmeste udviklingszone.....	12
Materiale og metoder.....	13
Elevernes forestillinger om brugen af computere og Internet i natur/teknikundervisningen	15
Hvad bygger eleverne deres synspunkter på?.....	15
Hvad mener eleverne, et websted kan bruges til som støtte til deres arbejde med lokal natur/miljø?	15
Ønsker til tekster på Internet	17
Elevernes forestillinger om samarbejde med andre skoler og klasser.....	19
Elevernes forestillinger om samarbejde med andre resursepersoner.....	19
Elevernes ønsker kombineret med andres erfaringer.....	20
Hvilke typer af emner og aktiviteter synes eleverne om?.....	21
Hvordan forestiller eleverne sig, at et websted kan være nyttigt for lærerne i natur/teknik?	23
Elevernes engagement og brugen af IKT i natur/teknik.....	24
Hvad motiverer hvad?	24
Elevernes motivation for at bruge webstedet.....	24
Elevernes motivation for at skrive til webstedet	25
Feltarbejde og brugen af webstedet.....	26
Indledning	26
'Før-under-efter' analyse af feltarbejdet.....	26
Stilladsering / 'Scaffolding'.....	29
Informationer fra webstedet som støtte til eleverne	31
Forståelsesmåder fra webstedet som støtte til eleverne.....	32
Støtte fra webstedet til arbejde med primært materiale	33
Støtte gennem webstedet til feltarbejde i naturen.....	35
Elev-lærer interaktioner og brugen af webstedet.....	38
'Rollespillet' i klassen	38
Samspillet lærer-elever og webstedet	38
Integration af IT tager tid.....	40
Elevtekster og elevernes begrebsudvikling	42
Forskellige typer af elevtekster.....	42

Elevernes faktionstekster	42
Faktasider skrevet af elever	42
Skift mellem rum for læring	49
Diskussion af resultater	50
Punkter til fastholdelse	56
Anbefalinger til fremtidigt arbejde med NetogNatur	57
Baggrund	57
Om elevbidrag og begrebsudvikling	57
Nogle principielle aspekter af begrebsudviklingen	57
Elevdata til website	58
Elevfortællingerne	59
Om feltarkene	59
Om opsamlingen efter indsamlingen	60
Bilag 1. Projektbeskrivelse	62
Bilag 2. Forskerbidrag til ITMF-fortælling: Lærer-processer og læreprocesser i samspil og modspil?	64
Bilag 3. Interviewguide til fokusgruppesessioner (blød): Vedr. elevers brug af og forestillinger om computere / Internet i natur/teknik undervisningen	67
Bilag 4. Interviewguide til lærere med IT erfaring	68
Bilag 5. Eksempel på forsker feed-back til lærergruppen i NetOgNatur	69
Referencer	71

Forord

Denne rapport er en del af ITMF projektet 'Naturresurser i Lyngby-Taarbæk'. Rapporten ser ikke blot nøgternt på aktiviteterne i projektet, men giver en række nyttige, konkrete råd og overvejelser til det videre arbejde med natur/teknikundervisningen og dens anvendelse af Internet og computere (IKT).

Projektet er blevet ledet af pædagogisk konsulent Kristian Brønd, Pædagogisk Center i Lyngby-Taarbæk kommune, og har haft deltagende lærere fra [Kongevejens Skole](#) (Lærerne Peter Bjerregaard og Steven Hansen), [Trongaardsskolen](#) (lærerne Sara Elton, Jesper Bank, Jan Olsen og Christian Olsen) og [Taarbæk Skole](#) (lærerne Käte Hold og Arild Nørgaard). Rådvad Naturskoles leder Dorrit Hansen er indgået som en central del af projektets aktiviteter og udviklingen af webstedet.

Det overordnede formål for alle ITMF-aktiviteterne beskrives således: 'Projekt *IT, medier og folkeskolen* skal være med til at styrke den pædagogiske anvendelse af IT og andre medier i undervisningen, og gøre IT og medier til medspiller og drivkraft i skolens dagligdag'. Der findes informationer om alle ITMF-projekter på www.itmf.dk.

Nærværende projekt er, som det fremgår af det følgende indledende kapitel, et forsøg på at sammenkæde klassers ekskursioner og undersøgelser i lokalmiljøet med webbaseret IT-arbejde i klassen. Hermed er det et udviklingsarbejde, som stiler mod at integrere elevernes udvikling af IT færdigheder og indsigt i det faglige arbejde med natur/teknik på 5.-6. klassetrin. Webstedet, der har fået internet-adressen www.NetOgNatur.dk, tilbyder sig både til klassernes arbejde med opbygningsprocessen af webstedets indhold og som en resurse for informationer og gode ideer til både elever og lærere.

Forskningen er udført af Søren Breiting (forskningsansvarlig) og Jan Sølberg (forskningsassistent), begge Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitet, for projektet under Kristian Brønd. De fleste ITMF-projekter har en forskningskomponent. Se nærmere om forskningens rolle i dette projekt i et følgende kapitel.

Denne forskningsrapport tager i en let tilgængelig form nogle interessante aspekter op af udviklingsarbejdet 'Naturresurser på nettet', som der i det følgende blot henvises til som 'www.NetOgNatur.dk'. I behandlingen lægges der særligt vægt på relationerne mellem webstedet og elevernes oplevelser og læring i forbindelse med ekskursioner og feltarbejde i kommunen, da dette har været opdrejningspunktet for selve projektideen. Men også elevernes forestillinger om et websted til natur/teknikundervisningen med forankring i lokalmiljøet i Lyngby-Taarbæk kommune kan præsenteres her. Denne komponent havde to formål:

1. Den skulle give alle implicerede en bedre fornemmelse af, hvilke forestillinger som elever på 5.-6. klassetrin har med sig til undervisningen som grundlag at bygge videre på vedrørende resurser på Internet. At tage elevers egne forestillinger alvorlige som grundlag for undervisning er en af grundpillerne i en konstruktivistisk tilgang til undervisning.
2. Den skulle om muligt bidrage med inspiration til lærergruppen, så gode ideer kunne medinddrages i planlægningen af det nye websted.

Denne del af undersøgelsen er et eksempel på, hvordan vi har søgt at tage fat i spørgsmål af mere almen interesse og samtidig har stræbt efter at kunne være nyttige for udviklingsprojektet uden at blive en ansvarlig del af det.

Det skal understreges, at forskningen ikke har haft til opgave at evaluere kommunens arbejde med projektet, men har søgt at indtage et konstruktivt kritisk perspektiv på kommunens arbejde med NetOgNatur.

Vi er dog ikke i tvivl om, at der med udviklingen af webstedet www.NetOgNatur.dk er blevet udviklet en resurse for undervisningen i natur/teknik, som ikke blot vil være en drivkraft for skolernes inddragelse af lokal natur og miljø i Lyngby-Taarbæk kommune i fremtiden, men som også vil være et godt udgangspunkt for andre kommuner, der overvejer noget lignende. Endelig synes de implicerede personer kraftigt at have øget deres it-kompetencer knyttet til natur/teknik-undervisningen.

Nærværende rapport bygger i vid udstrækning på vore registreringer af de faktiske aktiviteter, der er foregået som led i projektet. Vi refererer derfor flittigt til sådanne konkrete data, herunder citerer fra både elever og lærere og henvisninger til skoler i kommunen. Imidlertid er alt materiale, der ikke allerede findes offentliggjort på webstedet www.NetOgNatur.dk, blevet anonymiseret, så hverken navne på personer eller skoler forekommer. Når et citat efterfølges af P eller D i parentes, henviser det til pige eller dreng. Situationen for webstedet www.NetOgNatur.dk er beskrevet, som den så ud omkring den 1. februar 2004.

En foreløbig udgave af rapporten har været tilgængelig for deltagerne med henblik på kommentarer og korrektioner, og vi takker for de modtagne bidrag.

Projektleder, naturskoleleder og projektets lærere takkes i det hele taget for et frugtbart og tillidsfuldt samarbejde gennem hele perioden, som altid har gjort det til en fornøjelse for os at deltage i møder, undervisningsaktiviteter og i det hele taget komme på skolerne.

Søren Breiting og Jan Sølberg

Danmarks Pædagogiske Universitet



Fig. 1. Detalje fra forsiden af [NetOgNatur.dk](http://www.NetOgNatur.dk)

Projektet 'Naturresurser på nettet: NetOgNatur.dk'

I den oprindelige projektformulering kan man læse følgende: "Projektets ide er en internetbaseret platform til opbygning og deling af viden om lokale natur- og miljøforhold. Tanken er ved hjælp af IT i højere grad

- at styrke undervisningen i lokal natur, kultur og miljø,
- at styrke den faglige dialog skolerne imellem
- og dialogen mellem skole og samfund."

Formålet med projektet var at få udviklet en hjemmeside, som skulle være offentligt tilgængelig til glæde for lærere, elever og andre interesserede i kommunen. Hjemmesiden, som endte med at hedde "NetOgNatur" var tænkt til at skulle fungere som oplysningssted, samarbejdsplatform for natur/teknik lærere i kommunen, dialogplatform, samlingssted for undervisningsværktøjer og materialer og web-portal til andre relevante hjemmesider.

Udviklingsarbejdet foregik i 2002-2003 med afslutning ved årsskiftet 2003/04. Med udgangspunkt i kommunens naturskønne omgivelser tog projektet fra starten fat på tre forskellige typer af natur, som kom til at udgøre den strukturelle ramme for hjemmesiden. Således blev produktet så vel som organisationen af arbejdet fra starten delt op i tre delområder, der repræsenterede hhv. ferskvandsmiljø (Mølleåen), land- og skovområde (Dyrehaven) og saltvandsmiljø (Øresund ved Taarbæk Havn). Fremtidsvisionen med hjemmesiden var dog, at der med tiden kunne føjes flere områder til. Mod afslutningen af projektet var endnu et område skrevet ind på hjemmesiden (Geel skov), om end hjemmesiden stadigvæk var opdelt i de oprindelige tre områder.

Til hvert af de tre områder blev der produceret en række kulturhistoriske og naturorienterede beskrivelser, som kunne tjene som inspirationsmateriale til naturfagslærere i kommunen såvel som andre interesserede. Ud over de faktuelle tekster, som ikke lagde op til interaktion med de besøgende på hjemmesiden, blev der også medtaget en række feltark og andre undervisningsværktøjer, som Naturskolen i Raadvad benyttede i forbindelse med deres ture. Disse redskaber var først og fremmest tiltænkt naturfagslærerne og eleverne, som kunne bruge dem i forbindelse med undervisningsaktiviteter uden for skolen.

Der blev udviklet en database til hjemmesiden, hvori elevernes resultater fra arbejdet med feltarkene og elevernes beskrivelser af deres oplevelser og erfaringer kunne registreres og gøres tilgængeligt for andre. Hermed var der lagt op til, at andre elever og lærere kunne drage nytte af hinandens forløb i overensstemmelse med projekts beskrevne formål og elevernes udtrykte ønsker. Som et led i den fremtidige udvikling af hjemmesiden er der på nuværende tidspunkt planer om at benytte databasen på hjemmesiden i forbindelse med afvikling af konditest på Virum Skole i forbindelse med et andet projekt, ITMF projekt 506 'Elevernes brug af egne data i naturfagsundervisningen'.

Det var også oprindeligt hensigten, at hjemmesiden skulle kunne være ramme for vidensdeling mellem lærere, elever og lokale "eksperter" i form af ansatte ved kommunale institutioner, selskaber, foreninger og virksomheder. Hjemmesiden udgør dog ved projektets afslutning endnu ikke nogen platform for en sådan dialog

mellem besøgende ud over muligheden for at udveksle erfaringer og oplevelser gennem databasesystemet.

Hjemmesidens fremtidige vedligeholdelse og udvikling tilfalder Naturskolen i Raadvad, som forventes at videreføre mange af ideerne fra projektet i samråd med kommunens lærere og Pædagogisk Center, idet Naturskolen har stået for den væsentligste del af den hidtidige udvikling.

Ud over selve udviklingen af hjemmesiden har projektet givet mulighed for netværksdannelse mellem deltagerne i projektet. Mens al den elektronisk kommunikation mellem projektdeltagerne foregik via den dertil oprettede konference på Skolekom, var der jævnlige face-to-face møder for at sikre en kontinuerlig udvikling af samarbejdet.

På skolerne, der var involveret i projektet, fik de deltagende lærere deldelt ressourcer til at gennemføre en række forløb med henblik på at udforske mulighederne i at kombinere arbejde på hjemmesiden med ture uden for skolen.

Som et led i dette har Naturskolen udviklet sit samarbejde med skolerne, således at der i stigende grad indgås aftaler om længerevarende forløb. Dette vil medvirke til, at hjemmesiden fortsat bliver inddraget i undervisningsforløb, både på Naturskolen og rundt om på de enkelte skoler i kommunen. Mange lærere vil givet bruge webstedet af egen drift. Desuden er der indgået aftale om, at data fra elever på besøg på Havbiologisk Laboratorium på Taarbæk Skole i fremtiden vil blive lagt op på NetOgNatur.

Vedrørende redegørelse for projektets forløb fra projektledelsen henvises der til Brønd (2004), ligesom der kan henvises til den evaluering, der foretages af hele ITMF-indsatsen, se webstedet www.itmf.dk

Fig. 2. Klassen på tur i kommunen som led i arbejdet med NetOgNatur. Foto herfra.



Forskningens hovedspørgsmål og teoretiske grundlag

Forskerrollen

Forskernes rolle i tilknytning til 'Naturresurser på nettet' har vi opfattet på den måde, at vi var uafhængige af projektets fysiske og idémæssige rammer med henblik på at søge at besvare interessante pædagogiske forskningsspørgsmål.

På den anden side stillede vi os til rådighed som kritiske observatører i forhold til projektets aktører og aktiviteter, hvorved vi også kunne få en slags sparringspartner rolle 'uden ansvar'. Ansvar for de tagne beslutninger og deres udmøntning lå alene hos de deltagende personer fra projektet (lærere, naturskoleleder og pædagogisk konsulent). Vi søgte hermed at slå bro over de delvist forskellige forventninger, der var formuleret fra ITMF-projektets side i forhold til f.eks. Danmarks Pædagogiske Universitets (DPU) forestillinger, som alene angik at se på forskningsindsatsen som en akademisk aktivitet. Samtidig var det vigtigt for os at søge at undgå at få en rolle over for lærerne som kontrollanter af deres arbejde, men i hørere grad kunne blive accepteret som værdifulde for fremdriften i projektet.

Tilgangen til forskningen har derfor haft karakter af følgeforskning eller dialogforskning.

Forskningens hovedspørgsmål

Ved formuleringen af forskningens hovedspørgsmål fandt vi det vigtigt at indkredse spørgsmål, som projektets intentioner og tilgang kunne forventes at være gode til at belyse, samtidig med at det var forskningsspørgsmål, som kunne have almen interesse for udviklingen af IKT knyttet til naturfagsundervisning. Desuden havde vi en intention om, at forskningsaktiviteterne løbende kunne tilflyde projektets aktører og dermed fungere som feed-back, inspirator og udfordrer.

Forskningens hovedspørgsmål og den samlede tidsplan for forskningen blev drøftet med projektlederen ved etableringen. Hovedspørgsmålene var motiveret som følger:

Hovedspørgsmål 1, *elevernes forestillinger om, hvordan brugen af IKT kan gøre nytte i undervisningen på 5.-6. klassestrin*, havde to motiveringer. Dels var der det klassiske hensyn i en konstruktivistisk tilgang til undervisning, at læreren bør vide så meget som muligt om elevernes egne tanker og begreber som grundlag for undervisningen (se også næste afsnit). Dels var denne interesse begrundet i at belyse, hvor bredt elever som helhed kan tænke om et websteds potentiale. Og dels var hensigten på denne måde at kunne demonstrere forskernes værdi for projektets aktører ved at bidrage med nyttige grundlagsoplysninger.

Hovedspørgsmål 2, *konkrete erfaringer med, hvilke faktorer/forhold der medvirker til elevernes engagement i brug af IKT*, var begrundet med, at hvis brugen af IKT skal kunne indgå på en naturlig måde i natur/teknik-undervisningen, er det vigtigt at kende til forhold, der støtter dette, så der ikke er problemer med at motivere eleverne for denne del af arbejdet.

Forskningsplan for ITMF projektet Naturressurser på nettet i Lyngby-Taarbæk

Der fokuseres på 3 områder i projektet:

1. Elevers forestillinger om, hvordan brugen af IKT kan gøre nytte i undervisningen på 5.-6. klassetrin, fortrinsvis i fagene natur/teknik med vægt på brug af natur/miljø i kommunen.

Forskningsmetodik:

- a) Indledende fokusgruppe-sessioner med udvalgte elever med bånding af synspunkter og samtale.
- b) Tilbagemeldinger fra de deltagende lærere om resultatet af deres afholdte brainstorm i deres klasser vedr. pkt. 1.

Tidsplan:

Indsamling af data foregår i august-september 2002.

Disse suppleres med en opfølgning, når eleverne har fået kendskab til de nye faciliteter på Internet, som projektet udvikler. Om denne opfølgning kræver en ny række fokusgrupper eller interviews m.v., eller om det bliver en del af den øvrige dataindsamling, vil blive afgjort senere.

2. Konkrete erfaringer med, hvilke faktorer/forhold der medvirker til elevernes engagement i brug af IKT in den pågældende undervisning.

Forskningsmetodik:

- a) Observationer af undervisning og af elevadfærd, mens klasserne arbejder on-location i kommunen og med website i skolen.
- b) Indsamling af lærernes meninger og erfaringer om pkt. 2 (interview, spørgeskema og/eller andet).

Tidsplan

Observationer af undervisning foretages under afprøvningsfaserne i projektet, d.v.s. i 2003.

Data fra lærere indsamles løbende, med vægt på at koordinere indsamlingen med faser i projektet.

3. Hvilke elementer i brugen af IKT medvirker til, at eleverne kan forbinde deres praktiske/konkrete aktiviteter og erfaringer med deres begrebsudvikling og teoretiske forståelse, som den forventes at finde sted gennem undervisningen i de pågældende skolefag?

Forskningsmetodik:

- a) Observationer af undervisning og af elevadfærd.
- b) Interviews og/eller spørgeskema til elever.
- c) Drøftelse med lærere om deres erfaring med elevernes reaktioner og læring.

Tidsplan

Observationer af undervisning foretages under afprøvningsfaserne i projektet, d.v.s. i 2003.

Data fra lærere indsamles løbende, med vægt på at koordinere indsamlingen med faser i projektet, samt ved afslutningen af projektet.

Fig. 3. Forskningsplan i tilknytning til ITMF projektet Naturressurser på nettet i Lyngby-Taarbæk kommune, sådan som den blev formuleret ved projektets start af forskerne i samråd med projektlederen.

Hovedspørgsmål 3, *IKTs støtte til elevernes faglige begrebsdannelse koblet til deres praktiske aktiviteter*, er et centralt tema, når man ser på elevernes faglige udbytte af naturfagsundervisningen, hvori IKT inddrages. Det var samtidigt særligt relevant i det pågældende projekt, fordi webstedet NetOgNatur.dk skulle hjælpe eleverne med at få et godt udbytte af arbejde med lokal natur og miljø i kommunen via ekskursioner og praktisk feltarbejde. Et godt udbytte måtte efter vores mening være knyttet til elevernes faglige begrebsudvikling.

Nogle teoretiske grundpositioner

I forskningen er undervisningsaktiviteterne blevet anskuet ud fra en nyere konstruktivistisk forståelse af undervisning og læreprocesser. Forskellige konstruktivistiske forståelser af læreprocesser har været dominerende inden for forskningen i naturfagsundervisning ('science education') gennem de seneste to årtier, sådan som det også har afspejlet sig i utallige internationale konferencer.

Med 'konstruktivistisk' menes der kort udtrykt, at en kognitiv læreproces er en aktiv proces, hvor den lærende konstruerer sin forståelse af verden ud fra egne erfaringer og de input, vedkommende tager til sig gennem kontakt med andre mennesker og medier, og at konstruktionen især foregår gennem egne refleksioner.

Det er oplagt, at den type læreprocesser, der her fokuseres på, angår, hvad vi i daglig tale kalder at nå til, at vi forstår noget, og netop forstår det, så det efterfølgende bliver en del af vores spontane omverdensforståelse. Udenadslæren og lignende vil således ikke blive opfattet som en konstruktivistisk læreproces, selv om heller ikke den vil kunne finde sted uden aktiv medvirken af den lærende.

Når vi her understreger *nyere* konstruktivistisk forståelse, skyldes det, at konklusionerne fra den tidlige konstruktivistiske forskning i sin begejstring for afdækningen af, hvor meget elevernes egne forestillinger og begreber betød, kom til at undervurdere betydningen af den intellektuelle stimulans, som andre mennesker med mere avancerede fagbegreber kan have for elevens udvikling af egen forståelse. Med andre ord er det naivt at forestille sig, at elever ved egen eftertænkning og passende arrangerede aktiviteter selv vil kunne udvikle adækvate faglige begreber. Dette er lige så naivt som at forestille sig, at eleverne 'lærer det, som de bliver undervist i'. Det typiske vil være, at elever aldrig lærer præcist det samme, som det, læreren har undervist i, og, at hvad forskellige elever lærer, også er indbyrdes forskelligt.

Selvom eleverne ikke lærer nøjagtigt, hvad læreren underviser i, er en 'læremester' i en eller anden betydning alligevel afgørende for resultatet. Begrebet 'mentor' bruges ofte om denne funktion i engelsksproget litteratur, og det fungerer vist tilsvarende på dansk. Man kan forestille sig, at funktionen som læremester eller mentor ikke nødvendigvis behøver at findes hos et menneske, men for eksempel kunne være en lærebog – eller et website –, og så bliver det jo særligt interessant i forhold til arbejdet med NetOgNatur.dk. Af samme grund benyttes begrebet 'stilladsering' (på engelsk 'scaffolding') som et nyttigt begreb til at analysere aspekter af et webstedes funktion, se afsnittet i kapitlet 'Feltarbejde og brugen af webstedet'.

Denne form for konstruktivisme, som vi hermed lægger os op ad, kaldes for socialkonstruktivisme, se også Christiansen (2001) for en god oversigt. Socialkonstruktivismen sætter mere fokus på lærerens og hjælpemidler/mediers indflydelse på læreprocesserne, end den oprindelige konstruktivistiske forståelse gjorde.

Nærmeste udviklingszone

I overensstemmelse med vores konstruktivistiske syn på læring og undervisning finder vi det oplagt at gøre brug af Vygotskijs begreb om barnets 'nærmeste udviklingszone'. Denne defineres som det, barnet kan lære sammen med en anden, men som barnet ikke vil lære på det tidspunkt uden hjælp/interaktion med andre. Eller rettere tætttere på den oprindelige formulering: de *problemer*, som barnet kan løse sammen med en anden, men ikke uden. Den anden kan være en voksen, en lærer eller endog en jævnaldrende, som allerede behersker det, som barnet ikke kan endnu. Vygotskij var meget optaget af sammenhænge mellem sprog og tænkning, og herunder begrebsdannelse, samt den kulturbetingelse, dette nødvendigvis må betyde for det opvoksende barns måde at tænke på, altså ikke blot, hvad det tænkte, men hvordan det tænkte om verden.

Vygotskijs begreb er udviklet i tilknytning til yngre børns udvikling. Begrebet er derfor populært f.eks. i forbindelse med pædagogers arbejde i daginstitutioner. Imidlertid mener vi, at den grundlæggende tanke også kan være frugtbar at overføre til arbejdet med et websted som NetOgNatur.dk. Det kan formuleres sådan:

Hvad kan eleverne på de pågældende klassetrin lære af relevant stof ved hjælp af deres arbejde med webstedet NetOgNatur.dk støttet af deres lærer, som de ikke ellers ville (kunne) lære på disse klassetrin?

Når vi tilføjer 'relevant stof' er det, fordi vi må være særligt interesserede i det fagstof og de arbejdsmåder, der indgår i natur/teknik, for at det er velbegrundet at bruge timerne i natur/teknik hertil. Man må også være opmærksom på, at ideen for 'nærmeste udviklingszone' rummer en uendelighed af muligheder, hvis vi ser bort fra små børns udvikling, hvor langt det meste, de skal lære, vil være fælles for alle børn i den pågældende kultur. Så snart vi bruger begrebet som led i egentlig undervisning, bliver grundlæggende didaktiske spørgsmål lige så vigtige som i en mere traditionel lærerdomineret forståelse af læreprocesser, hvor læreren 'giver stoffet fra sig i en formidlingsproces'.

Tanken om barnets nærmeste udviklingszone giver ikke nogen indikation af, hvad barnet eller eleven skal lære, for der er en uendelighed af muligheder. Personligt mener vi, at et websted som NetOgNatur i det omfang, det er med til at sætte dagsordenen for, hvad der bliver undervist i, har et betydeligt ansvar for, at det støtter lærdigheden i undervisningen. Det må det så gerne gøre så underholdende og 'sjovt' for eleverne som muligt. Men i tråd med barnets nærmeste udviklingszone og begrebet stilladsering, se senere, bliver det nok så frugtbart at spørge i retning af, på hvilke måder webstedet kan *udfordre* elevernes tanker og handlinger, for på den måde at stimulere dem til at beskæftige sig med noget interessant – og relevant i forhold til målet med undervisningen.

Materiale og metoder

Til belysning af de anførte forskningsområder blev der foretaget følgende dataindsamling:

Dataindsamling vedr. 1. Elevers forestillinger om, hvordan brugen af IKT kan indgå i natur/teknikundervisningen

- I perioden 19/8 -17/12 2002 gennemførte vi 7 fokusgruppe-sessioner, hver med 8-12 elever, i alt med ca. 70 femte og sjette klasses elever.

Med fokusgruppe-sessioner refereres der til det, Powell et. al. betegner som 'a group of individuals selected and assembled by researchers to discuss and comment on, from personal experience, the topic that is the subject of the research'. (Powell et. al., 1996: 499). Pointen med at benytte fokusgruppe-sessioner er ifølge Morgan og Kreuger, at man derigennem hurtigt kan få indsigt i en bestemt gruppes holdninger, følelser, overbevisninger og erfaringer ved at lade gruppen interagere med hinanden frem med en interviewer.

Fokusgruppe-sessionerne blev gennemført på elevernes skole over 30-45 minutter i et lokale, der var isoleret fra så mange distraherende elementer som muligt. Elevernes lærere var ikke til stede med henblik på, at eleverne skulle føle sig mere frie til at udtale sig.

I nogle tilfælde blev der lavet fokusgrupper af 2 omgange til sammen dækkende hele klassen, i andre klasser var der tale om et udvalg af elever. I sådanne tilfælde blev eleverne fortrinsvis udvalgt ud fra et princip om, at det skulle være meddelssomme elever, fordelt ligeligt mellem kønnene under hensyntagen til den almindelige undervisning. Dette betragtes ikke som en mangel ved dataindsamlingen, da man i fokusgruppe-sessioner ikke søger repræsentative informanter, men snarere informative informanter.

- Tilbagemeldinger fra 2 deltagende lærere om resultatet af deres afholdte brainstorm i deres klasser vedr. elevers forestillinger om, hvordan brugen af IKT kan indgå i natur/teknikundervisningen og deres ideer og forventninger til et website til natur/teknik.

Vi opfordrede de 4 lærere, der deltog i projektet i starten, til at involvere deres elever i udviklingen ved at gennemføre en brainstorm i de klasser, der skulle deltage i projektet. Formålet med denne aktivitet var at få konkrete forslag til, hvad NetOgNatur kunne udvikles til, som kunne supplere fokusgruppe-sessionerne. Formen og omfanget for denne brainstorm var overladt til den enkelte lærer.

- Interview med natur/tekniklærere fra kommunen, som havde erfaringer med brug af IT i forbindelse med deres Natur/teknik undervisning.

Vi ønskede at få belyst, hvilke erfaringer natur/teknik lærere i kommunen havde med at inddrage IT i deres natur/teknik undervisning. Men efter et uformelt rundspørge på de deltagende skoler, fik vi kun respons fra én natur/teknik lærer, som vi efterfølgende

interviewede for at få supplerende ideer til hjemmesiden og for at få respons på elevernes forestillinger og forslag.

Dataindsamling vedr. 2. Konkrete erfaringer med, hvilke faktorer/forhold der medvirker til elevernes engagement i brug af IKT in den pågældende undervisning.

- Observationer af undervisning og af elevadfærd, mens klasserne arbejder on-location i kommunen og med websted i skolen. I perioden fra den 4/4 2003 til 8/8 2003 foretog vi i alt 20 timers observation fordelt på 4 undervisningsforløb med 4 forskellige klasser, hvoraf 2 af observationsgangene rummede elever i arbejde ved computerne. Klasserne bestod hver af 15-20 elever fra hhv. femte og sjette klasse fra 3 forskellige skoler.
- Analyse af ITMF-fortællingen: ”Hjorten og computeren”¹
- Analyse af elevprodukterne på websiden ”NetogNatur”²
- Uformelle samtaler med lærere og projektgruppen i forskellige sammenhænge nedfældet i noter.

Efterhånden som hjemmesiden blev udviklet, blev det muligt i et vist omfang at deltage i undervisningsforløb, hvor hjemmesiden blev benyttet. Vi ønskede i så vid udstrækning som muligt at få adgang til at være tilstede i de undervisningssituationer, som indgik i lærernes planlagte undervisningsforløb, og i særlig grad, når eleverne arbejdede med NetOgNatur.

Af praktiske årsager var det ikke muligt at få adgang til at følge undervisningsforløbene over flere undervisningsgange i mere end ét tilfælde. Dette skyldes dels vanskeligheder ved kommunikation mellem forskere og lærere omkring de eksakte tidspunkter, hvor undervisningen fandt sted, men også, at mange arrangementer blev til med kort varsel. Det var således svært at komme til at se eleverne arbejde ved computerne.

Dataindsamling vedr. 3. Hvilke elementer i brugen af IKT medvirker til, at eleverne kan forbinde deres praktiske/konkrete aktiviteter og erfaringer med deres begrebsudvikling og teoretiske forståelse, som den forventes at finde sted gennem undervisningen i de pågældende skolefag?

- Observationer af undervisning og af elevadfærd.
Se ovenfor under punkt 2.

Ud over ovenstående materialer indgår tekster fra kommunikationen på NetogNatur-konferencen på skolekom, noter og referater fra 6 møder, vi var inviteret med til, samt indsamlede arbejdsrapporter fra projektgruppen og den faktiske udformning af webstedet www.netognatur.dk ved projektafslutningen.

¹ <http://www.itmf.dk/itmf442/site/skalpoppeupfullscreen.html> (25/3 2004)

² www.netognatur.dk (25/3 2004)

Elevernes forestillinger om brugen af computere og Internet i natur/teknikundervisningen.

Elevernes forestillinger om brugen af computere og Internet i natur/teknikundervisningen er blevet undersøgt ved projektstarten gennem brug af fokusgrupper med elever i 5. og 6. klasse i Lyngby-Taarbæk kommune efteråret 2002. Som et led heri var der også fokus på, hvad eleverne allerede havde af baggrund og erfaringer med 'at bruge computere i natur/teknik undervisningen' som baggrund for deres udtalelser om, hvad de kunne forestille sig et kommende websted til natur/teknik kunne indeholde.

Hvad bygger eleverne deres synspunkter på?

Privat har eleverne naturligt nok meget forskellige hjemlige erfaringer med brugen af Internet.

En pige i 5. klasse udtrykker sig således overbevisende:

".. og når man har en ting (man arbejder med), synes jeg - , kan man gå ind på nettet og inde på Opasia eller på noget andet kan man trykke 'se' og så kan man trykke hele Danmark eller bare i verden, og så - plejer jeg at gå derind, og så plejer den at finde frem til det med nogle forskellige muligheder." (P)

" ... og så kan man bruge det med Excel regneark" (D)

Andre elever er tydeligt ikke udstyret med sådanne erfaringer og muligheder hjemmefra.

Fra skolen varierer det også en del afhængigt af, hvad klassen har arbejdet med, og hvordan det er indgået i klassens daglige undervisning:

"Vi har en hjemmeside på Taarbæk skole" - "Det er sådan en naturhjemmeside".

"Og når vi har lavet vores projekt, så lægger vi det også ind i vores mappe på Taarbæk skoles hjemmeside, så andre kan gå ind og se, hvad vi har lavet. Så kan man se, hvad vi har lavet til Vildfred Prisen."

"Vi var inde på Jubii – og Google (for at søge om dyr)" (D)

Et samarbejdsprojekt mellem Island og Danmark nævntes, som tydeligt havde givet eleverne nogle referencepunkter.

Hvad mener eleverne, et websted kan bruges til som støtte til deres arbejde med lokal natur/miljø?

På baggrund af fokusgruppeundersøgelserne tegnede der sig et billede af, at børnene mente, at et websted kunne tjene følgende overordnede formål:

- som opslagsværktøj og informationssted til brug i forbindelse med opgaver/rapporter eller undersøgelser (inkl. materialelister).
- som webportal, hvorfra man kunne finde relevante oplysninger skrevet til forskellige målgrupper i forskellige aldre (inkl. voksne uden for skolen).
- som et formidlingssted, hvor forskellige mennesker (elever, lærere og andre) kunne udveksle erfaringer med steder og undersøgelser i kommunen.
- som et sted, hvor man kunne ”lege” sig til viden.

En af de ting, som alle grupperne nævnte var, at man kunne bruge computerne i forbindelse med informationssøgning - særligt til at finde flotte billeder til sine opgaver. Alle eleverne bortset fra gruppen fra én skole, hvor der ikke har været nok adgang til computere i en årrække pga. ombygning, fortalte om, hvordan de således havde brugt computere i forbindelse med undervisning. Flere af grupperne kom med eksempler på, hvordan de havde benyttet Internet til at søge forskellige oplysninger til opgaver, de havde lavet, og det var klart, at de fleste af eleverne var vant til at søge oplysninger på Nettet. Det kom frem flere gange, at børnene syntes, at det kunne være svært at finde gode hjemmesider, hvis emnet var meget specielt. I en 6. klasse blev det foreslået, at webstedet kunne være en portal til andre sider, hvor man kunne finde relevante oplysninger:

”Det ville nok være nemmere, hvis der bare var én side, man kunne gå ind på – sådan så alt var der”, (P).

Det var dog ikke alle, som havde prøvet at bruge computere i natur/teknik. Der var desuden stor forskel på, hvor vidt eleverne var i stand til at forestille sig, hvad et websted på Internet kunne bruges til i den forbindelse. I nogle af grupperne havde eleverne svært ved at svare på spørgsmålet om, hvad man kunne bruge et websted til i forbindelse med natur/teknik. I andre grupper var forslagene meget koncentreret omkring, hvad eleverne havde lyst til at lave på Internet generelt (chat, spil og konkurrencer), mens man i andre grupper igen kunne fornemme, at eleverne var vant til at benytte Internet i forbindelse med undervisning. Således var der to af grupperne, hvor det blev foreslået, at man kunne have opgaver på nettet, som man kunne printe ud og tage med ud i naturen og løse. Nogle af eleverne var oven i købet meget bevidste om, hvad der skulle til for at få sådan en form for undervisning til at virke engagerende:

Interviewer: *”Hvad synes I om at skulle udfylde ark?”*

Pige: *”Det er sjovt, hvis man har gjort tingene [forberedelser i klassen] inden, men hvis man bare får stukket et ark i hånden, og så skal udfylde det, så er det ikke så sjovt”.*

(Dette henviste muligvis til, at en klasse som led i udviklingsarbejdet var blevet bedt om at hjælpe processen med udformning af opgaveark ved at prøve at udfylde opgaver om fisk, som om de havde fanget de pågældende fisk forinden, mhp. at give response på forståeligheden etc. af arbejdsarket i udkast.

En anden funktion, eleverne kunne tænke sig på et websted, og som gik igen i flere af grupperne, var muligheden for at lægge beskrivelser af oplevelser og erfaringer ud på Nettet, så andre kunne have glæde af det. Der var et udpræget ønske blandt eleverne om at dele oplysninger med andre, og i flere af grupperne bliver det foreslået, at der kunne være en funktion, som tillod kommunikation med andre via hjemmesiden. Der var imidlertid mange forskellige ønsker til et kommunikationsmodul

på webstedet. Man kan inddele elevernes ønsker til, hvad webstedet skulle kunne, i følgende kategorier³:

- Eleverne skulle kunne forfatte informationer og formidle oplevelser i forbindelse med undersøgelser i natur/teknik til andre via webstedet.
- Eleverne skulle således også have mulighed for at læse om andres oplevelser og erfaringer (specielt andre børn).
- Eleverne skulle kunne sammenligne resultater af egne undersøgelser med andres
- Eleverne skulle kunne samarbejde (kommunikere) med andre klasser via Internet.
- Eleverne skulle kunne få kontakt til forskellige faglige eksperter, som de så kunne stille spørgsmål.

Nogle af eleverne foreslog også, at lærerne skulle kunne udveksle erfaringer med hinanden om, hvad børnene synes er sjovt. Eventuelt kunne eleverne selv lægge ud, hvad de syntes om, hvilke ture og emner der var sjove. Som en pige sagde: Det kunne også være godt for lærerne, hvis der var links, så både lærer og elever kunne få inspiration til at komme ud og prøve noget forskelligt, *”for det er klart sjovest, at komme på tur”*.

En ønsket generel funktion til webstedet var forskellige muligheder for at kunne ”lege” sig til viden. Flere gange blev det foreslået, at der kunne være forskellige spil på hjemmesiden, som kunne gøre det sjovt at lære om de forskellige emner. I samme tråd var der flere af eleverne fra forskellige grupper, som foreslår, at man kunne have en quiz-funktion. Der var lidt forskel på, hvad de lagde i en sådan quiz. Således var der elever, som foreslog, at der kunne være præmier forbundet med quizen. Mht. til hvad quizen skulle handle om, var der ikke så mange forslag, men parallelt med, hvilke emner der umiddelbart interesserede dem mest, var der flere, der foreslog forskellige former for dyrequiz.

Som en sidste bemærkning vil vi gerne pege på, at Internet i sig selv, ud over at være en let tilgængelig måde at støtte lærernes og elevernes arbejde i natur og teknik på, stadig synes at virke engagerende på børn generelt. De fleste af eleverne var ikke alene vant til at benytte Internet til at søge oplysninger, men synes også, det er sjovere og lettere at bruge end bøger. Dette blev illustreret af en af pigerne i en af fokusgrupperne: *”Det ville være sjovere at kigge på internettet end at kigge i en bog. Eleverne ville få mere ud af det og gøre mere for at lære noget.”*

En anden af pigerne nuancerede denne påstand en smule ved at sige: *”Nogen gange kan det godt være sjovere at kigge i bøger. Det behøver ikke være sjovt at kigge på Internettet. Men man finder hurtigere den viden, man søger, frem for at gå på 5 biblioteker for at finde en eller anden bestemt bog”*.

Ønsker til tekster på Internet

Børnene viste sig meget skarpe i deres beskrivelser af, hvordan tekster på Nettet skulle være og ligeledes også, hvordan de absolut ikke skulle være. Et par af eleverne kunne ligefrem forklare, hvilken læseteknik de benyttede, når de læste tekster på Nettet. En

³ Detaljerne i de forskellige kategorier diskuteres under samarbejde mellem eleverne nedenfor *

dreng sagde, at han læste tekster ved at gå efter tallene i teksten. Så læste han fra det foregående punktum og frem til tallet. Derved fik han de fakta, han ledte efter. En anden dreng sagde, at han orienterede sig i teksten ved hjælp af sektioner i teksten.

Her er træk, eleverne fremhævede som vigtige ved tekster på Nettet:

- Tekster skal være spændende at se på, farverig (åbenbart i modsætning til de natur/teknik sider, der allerede eksisterer, og som børnene har været inde på).
- Teksterne skal være korte. En dreng sagde, at det er meget hårdere at læse tekster på skærmen. Han forklarede, at man meget hurtigt går død i en lang tekst.
- Teksten skal stå i spalter
- Der må gerne være nogle særligt markerede dele (fx med et "vidste du at"), som man kan bruge til at bryde teksten. Som en dreng fra Trongårdsskolen sagde: *"Det er sjovere at læse kortere tekster"*
- Dele af teksten må gerne være fremhævet (der kan også være tekst i små bokse)
- Der skal være historier eller fortællinger frem for, at der bare står de forskellige fakta.

Meget af dette blev der heldigvis allerede taget højde for ved begyndelsen af udformningen af hjemmesiden.

Eleverne viste sig også meget bevidste om, at troværdigheden af informationerne, man kan finde på Nettet, ikke altid er lige stor. De nævnte mange årsager til, at man ikke altid kan stole på, hvad der står på en hjemmeside:

- der kan være uoverensstemmelser mellem oplysninger på forskellige hjemmesider,
- mange af hjemmesiderne har besludte ukorrekte oplysninger,
- oplysningerne kan være forældede,
- oplysningerne kan være mangelfulde/det kan være, at der ikke er oplyst nok til, at man kan vurdere ægtheden,
- nogle gange drejer oplysningerne sig kun om individer, fx bestemte dyr (individer), og ikke om arten generelt

Alt i alt virkede de børn i grupperne, som kom ind på troværdigheden af informationerne på Nettet, meget kritiske og bevidste om, hvad der var "gode" hjemmesider.

Her gengives et supplerede uddrag af elevformuleringer med ideer til et kommende websted, og hvordan det kan bruges:

"Man kan lave et projekt, eller hvad man kalder det, om nogle forskellige dyr, og så skulle man lave sådan fra top til tå om det dyr, ikke også. Det kunne man godt gøre. Så kunne man bruge bøger og Internet og sådan."(D)

"Man kan søge om dyrene" - "Det er ikke nemt" "Det kommer også an på hvilket dyr, det er" "Hvis det er et sjældent dyr, så er det ret svært." (D)

”Jeg synes det er en god ide at finde ud af en masse om en masse dyr, og så bare lægge det ind (på en hjemmeside)” (D)

”- Det er meget smart, så kan man finde alt om dyr og planter”.

Elevernes forestillinger om samarbejde med andre skoler og klasser

Der var et udbredt ønske om at arbejde på tværs af klasser og skoler, særligt hvis eleverne derved kunne komme til at udveksle erfaringer med andre jævnaldrende. Det blev nævnt flere gange, at de syntes, det kunne være sjovt, hvis de kunne sammenligne resultaterne fra undersøgelser foretaget af forskellige klasser på hjemmesiden. Som en pige sagde: *”Det kunne være skægt. Så hører man deres viden, de hører ens viden, og så får man mere viden. Det er også anderledes end det, vi laver nu her... Det er sjovere [end blot at læse i bøger], hvis man kunne samarbejde og så lære ekstra meget af det - det synes jeg, kunne være sjovt”.*

Til spørgsmålet om eleverne også ville læse, hvad andre elever havde skrevet, svarede mange ja: *”for så ville man jo lære noget om det”, (D).*

Eleverne kom dog med en række forudsætninger, der skulle være opfyldt, for at de kunne tænke sig at læse, hvad andre elever skrev:

- Det skulle være skrevet, så det var spændende (helst skrevet af andre børn)
- Det skulle handle om noget, som var relevant for eleverne
- Man skulle kunne finde frem til det hurtigt, når man søgte på hjemmesiden
- Desuden skulle materialet have en vis lødighed

Forestillingerne om samspillet med andre klasse var ganske brede, lige fra at give inspiration for andre klasser gennem billeder og gode råd til at vise resultater fra egne undersøgelser og lave opgaver til hinanden. Eleverne henviste også til en tur med overnatning i 'shelter', som de var meget begejstret for. *”.. For vi har også lidt været med til selv at bygge shelteren.”* Hvis de lægger billeder fra turen på nettet, *”... så de ku se, at der var rart at være – så der også var andre, der havde lyst til at sove deroppe.”*

Elevernes forestillinger om samarbejde med andre resursepersoner

På et tidspunkt kom der et forslag op i en af vore fokusgrupper om, at man kunne have en brevkasse, hvor man kunne stille spørgsmål i forbindelse med natur/teknik-undervisningen. Til det var der en pige, som sagde: *”Hvis der er nogen, som skal svare på den [spørgsmålene til brevkassen på Nettet], så skal det også være nogen, som har forstand på det. Man skal ikke bare lægge noget ind, som man har læst lidt og gætter lidt. Det skal være noget, man også kan bruge til noget.”*

Det skulle med andre ord være *”nogen, der vidste noget”*, der svarede på hjemmesidens brevkasse, og det antyder, at eleverne ikke vil læse, hvad som helst – også selv om det kommer fra jævnaldrende. Altså en god nuancering af den ellers massive opbakning til at gøre brug af andre elevers produkter på nettet, jf. foregående afsnit.

Eleverne gav dermed udtryk for, at de gerne ville høre, hvad andre elever oplevede, men de efterlyste også kontakt til faglige eksperter, hvilket blev tydeliggjort

af en pige, som foreslog følgende: ”Det kunne være meget godt, hvis man som klasse skulle ud og finde insekter i en mose, at man kunne se nogle biologer, der havde skrevet om det på hjemmesiden, og bagefter kunne man så se andre klassers meninger. Og til sidst kunne man også selv skrive ind”.

Det, hun foreslog, var, at eleverne via hjemmesiden kunne foretage en forberedelse ud fra en fagligt tekst, supplere den med beskrivelser af oplevelser andre elever har haft med emnet, og så tage ud og gennemføre et undervisningsforløb i felten. Efterfølgende kunne eleverne selv være med til at bidrage til, at hjemmesiden blev ved med at udvikle sig. Her sammenfattedes meget af ideen bag hjemmesiden, sådan som lærerne havde tænkt sig!

Elevernes ønsker kombineret med andres erfaringer

Erfaringer fra en lang række projekter (inkl. igangværende ITMF projekter) peger på, at bare fordi man gør det teknisk muligt at kommunikere via Internet, er det ingen garanti for, at der opstår en brugbar kommunikation mellem eleverne. Elevernes udtalte ønske om at kommunikere med andre elever på tværs af klasser og skoler bør således ses i forhold til allerede indhøstede erfaringer fra andre projekter.

Lange svartider pga. af forskellige timeplaner på de forskellige skoler, begrænset brug af computere i naturfagsundervisningen, mangel på koordination af emner i undervisningen på forskellige skoler og manglende lærer- og elevkompetence mht. kommunikation på Internet er tidligere blevet fremhævet som væsentlige årsager til at kommunikation mellem elever via Internet ikke har fungeret. Selv i et igangværende udviklingsarbejde blandt 7 skoler på Sjælland, hvor formålet har været at få elever i natur/teknik til at kommunikere på tværs af skoler, viste det sig at være meget begrænset, hvor meget elever fra forskellige skoler egentlig har kigget på hinandens arbejde (ITMF projekt nummer 214). Dette på trods af fælles koordinering af tema i undervisningen på tværs af skolerne, og en udtalt interesse fra både lærer og elever for at udveksle erfaringer med hinanden via Internet.

Hvilke typer af emner og aktiviteter synes eleverne om?

I alt var der mange forskellige bud på, hvad der kunne være interessant at beskæftige sig med i natur/teknik. Se følgende udvalgte ideer fra én klasse i fig. 5.

hvad dyr spiser	bjerges højde og hvor koldt der er
sten	camouflage
dyrespor	om et bestemt dyr (fx hjort)
hvor dyrene lever	fødekæder med små insekter
hvilke dyr som lå på bunden af havet	hvilke dyr man må skyde
hvad man kan spise i skoven	hvilke dyr, som kom frem om natten
fly- og bilmotorer	hvor gamle træerne var
om dyrene kunne kende forskel på tiden	hvilken slags træer

hvilke hjorte spiser mest af bark	hvilke dyr der var på forskellige årstider (finde en bjørn, dyr der går i hi)
hvilke dyr der lever under jorden	hvordan finder muldvarperne rundt under jorden
hvor rene er søer i nærheden	er de røde orme farlige
hvor store søerne er i DK	hvor langt nede i vandet kan man overleve
findes der fugleedderkopper i DK	

Figur 5. Oversigt over resultat af en brainstorm i en klasse om, hvad eleverne syntes, det kunne være spændende at beskæftige sig med i natur/teknik knyttet til brugen af et websted.

Overordnet set må man sige, at eleverne havde mange ideer.

De fleste emner faldt dog ind under én af følgende kategorier:

- Dyr
- Planter
- Miljø og forurening
- (Sten)

Dyr og planter blev nævnt i alle fokusgrupperne, og langt de fleste forslag gik på forskellige måder, man kunne arbejde med emner indenfor disse. Næsten alle eleverne virkede positive overfor at beskæftige sig med de to emner.

Der var dog undtagelser, bl.a. en dreng, der sagde, at *”det der med dyr og planter har vi lavet ret meget i NT, så jeg må indrømme, at jeg er lidt træt af det”*. Han foreslog i stedet, at man kunne besøge en fabrik. Der var også en enkelt klasse, hvor eleverne (begge køn) var meget optaget af elektriske kredsløb og refererede meget til et tidligere undervisningsforløb.

På trods af ovenstående liste over forskellige emner, må man sige, at eleverne generelt udviste forbløffende lidt fantasi, når det kom til at forestille sig, hvad de kunne lære om i N/T. Dette skal forstås på den måde, at næsten alle elevernes forslag kunne spores til emner og aktiviteter, som eleverne allerede havde erfaring med fra tidligere forløb, fx udflugter forskellige steder eller, som nævnt, et forløb om elektricitet. Der var ikke mange, som kom med forslag, der pegede i retning af noget, de ikke havde oplevet før.

De omtaler begejstret Kattegatscentret, hvor de blandt andet har sprættet en blæksprutte op, som var meget interessant, samt madet rokker og hajer.

På spørgsmålet om man lærer noget af f.eks. et besøg på Kattegatscentret.: *”Man lærer også noget af det, hvis man oplever det i virkeligheden, end hvis man bare sidder og kikker i en bog, f.eks. om hjorte. Altså hvis man går op i skoven og kikker på dem, så lærer man også noget af det deroppe, hvordan de lever og sådan noget.”*
”Forleden dag var vi også oppe og fiske. Der var nogen af os, der gik i waders, og det var ret sjovt.”

Men selv om eleverne ofte henviste til, at arbejdet helst skal være ’sjovt’, så var nogle af dem også meget bevidste om, at der skulle være et skolerrelevant udbyttet, sådan som det afspejles i denne kommentar til en klassekammerat, der gerne

vil bruge en hel dag på at fange krabber: *"Det er meget sjovt at fiske krabber, men vi lærer bare ikke så meget af det, fordi vi har prøvet det før."*

På den måde var der en tendens til, at klasserne fra den skole, der ligger helt ud til Øresund, talte meget om at fiske, dykke, gå i waders osv., mens eleverne på en anden skole talte meget om at fange dyr og at lave undersøgelser ved den nærliggende Mølleå.

De aktiviteter, som var mest populære blandt eleverne på tværs af skolerne, var følgende:

- at fiske
- at fange insekter
- nat-ture for at se, hvad der sker i skoven om natten (bl.a. for at se dræbersneglene komme frem og spise planterne!)
- at komme på udflugt (til museer, science centre, institutioner (DTU) mm.)
- forsøg ("seje forsøg" så som forsøg med flødeboller, vingummier, ting som eksploderer, flyver osv.)

Der var tilsyneladende få eksempler på kønsforskelle m.h.t., hvilke elever der foreslog de forskellige typer af aktiviteter. Således ville mange af drenge gerne sprætte dyr op og se, hvad der var inden i, hvorimod en del af pigerne ønskede at arbejde med husdyr, såsom heste og kaniner. Der var dog en gennemgående begejstring for at være ude i naturen og en stor interesse for at lave opgaver og forsøg i forbindelse med ture ud i naturen. Desuden var der en del, der ønskede at komme på flere ekskursioner. En dreng fortalte, at de ikke så tit kom på tur, men når de var det, synes de, at det var rigtigt spændende.

Eleverne var overordentligt interesseret i at arbejde praktisk med naturen og selv at gøre så meget som muligt. Som en pige i samme fokusgruppe sagde: *"Man får meget ud af, hvis man går ud og fanger dyrene selv, hvis man skal undersøge dem [i forhold til at læse om dem]"*. Eleverne siger i en anden fokusgruppe, at de hellere vil blive *"beskidt på fingrene"* end at nøjes med at se naturen på film.

En dreng bemærker dog følgende: *"Men hvis det er regnorme, vil jeg nok helst se dem på video."* Tidligere havde interviewereren spurgt, om man så også lærer noget ved at gøre det selv, hvortil en dreng svarer: *"Man lærer noget om det, hvis man oplever det i virkeligheden"*.

Der blev også spurgt til elevernes erfaringer fra arbejdet med computer i klassen, og hvordan det bedst organiseres: *"Når man arbejder ved computeren, er det sjovest at være to"*, var et hyppigt svar. I nogle tilfælde blev det tilføjet: *"Når man er to, lærer man også at arbejde sammen"*, og det var der mange elever, der mente.

Men, at erfaringerne ikke er så éntydige enda, viser denne udtalelse fra en dreng: *Jeg lærer mest af at være EN – ellers kommer man bare til at fjolle."* og som en anden tilføjer *"- så får man det læst mest grundigt igennem"*).

Hvordan forestiller eleverne sig, at et websted kan være nyttigt for lærerne i natur/teknik?

Eleverne forestiller sig, at et websted også kan være nyttigt for lærerne. De mener blandt andet:

- At lærerne kan hente inspiration ved at se materiale fra andre klassers arbejde, inklusiv arbejdsark etc.
- Læreren kan finde oplysninger til både før og efter et arbejde i lokalmiljøet.
- Læreren kan finde kontakter til resursepersoner, som kan hjælpe klassen med det, de ikke selv ved nok om.
- Lærerne kan indbyrdes udveksle erfaringer om, hvordan man får lavet vellykkede undersøgelser lokalt og arbejder med IT integreret i forløbet.

Lærers store betydning blev nævnt flere gange, og som en af eleverne sagde, kan computeren ikke erstatte betydningen af, at have en god lærer, som er god til at formidle sit stof. En dreng sagde, at det vigtigste i undervisningen var at have en lærer, som kunne fortælle noget om det, de fandt i naturen: *"Hvis jeg nu gik ud og fandt en trevortet sumpsnegl - Så, hvad var det så?"*

Det var tilsyneladende ikke i alle tilfælde, at eleverne havde erfaring for, at lærerne havde en tilstrækkelig faglig viden, og så mente eleverne, at hjemmesiden kunne bruges af lærerne til at 'tage kurser'. Det blev også foreslået, at hjemmesiden kunne være inspiration til lærerne, hvor de kunne se, hvad der var sjovt for eleverne på de forskellige klassetrin.

Som supplement til lærers kunnen blev det foreslået, at der kunne være kontakt via webstedet til forskellige faglige eksperter fx biologer eller ingeniører, som kunne svare på spørgsmål sendt ind til hjemmesiden (*'så kunne man få svar senere på dagen'*).

På tilsvarende vis blev det foreslået, at firmaer som NESAs kunne lægge materiale til eleverne ud på hjemmesiden og eventuelt også svare på spørgsmål. En pige foreslår, at man kunne sende et brev til Danmarks Tekniske Universitet, eller til en biolog eller andre forskere for at høre, om de vidste noget, som de syntes, kunne være sjovt for børn.

Naturskolen blev nævnt adskillige gange i flere forbindelser og var typisk meget positivt omtalt. En pige sagde for eksempel om naturskolen, at de havde været der 4 gange, at de fik meget at vide, og det var rart, at der var nogen, der vidste en masse. Herved blev det igen påpeget, at lærerne kan have gavn af at benytte sig af de ressourcer, der findes i kommunen, og indirekte også, at en hjemmeside vil kunne formidle kontakten til disse ressourcer. Det skal dog siges, at der også var en gruppe elever fra en anden skole, som ikke umiddelbart kunne huske, at de faktisk havde været på naturskolen, men de kunne huske aktiviteterne.

Under fokusgrupperne var det således interessant at høre, hvor bevidste eleverne var om deres lærers faglige niveau og eventuelle behov for faglig støtte.

Elevernes engagement og brugen af IKT i natur/teknik

Hvad motiverer hvad?

Skal eleverne arbejde med computere og IKT generelt i natur/teknik, fordi det fremmer elevernes læreprocesser af det faglige stof i natur/teknik? Eller er det omvendt: Skal natur/teknik bruges som motivator for, at eleverne bliver fortrolige med IKT i det hele taget?

Det hurtige svar er, at begge forhold har betydning. Det synes vi bare er for billigt sluppet ud af en central diskussion om prioriteringer af mål og udbytte i undervisningen. Det bliver nemlig meget nemt sådan, at hvis der bøvles med IKT i natur/teknik-timerne med et betydeligt forbrug af timer, men uden den store effekt i forhold til øget læring inden for naturfag, så bliver det let en undskyldning, at eleverne jo lærer noget om IKT under alle omstændigheder.

Omvendt mener vi, at IKT i en alment dannende skole altid skal betragtes som redskab for noget andet, og hvis det er lettere at gøre noget uden et redskab, vil det da være dumt at anvende redskabet. I den vejledende læseplan for natur/teknik står det imidlertid klart, at IKT skal inddrages i et eller andet omfang i timerne, så i det samlede forløb er der ikke noget valg. Tilbage står så spørgsmålet om, hvordan dette gøres mest hensigtsmæssigt uden mere forbrug af undervisningstid end det godtgøres af elevernes læring i natur/teknik inklusiv det forventede udbytte i forhold til IKT anvendelse.

Med tilgangen IKT som redskab for læringen i natur/teknik er det interessant at se nærmere på, hvad brugen af IKT kan i undervisningen, som ikke ellers let kan lade sig gøre til fremme af elevernes læreprocesser.

Elevernes motivation for at bruge webstedet

Det er altid vanskeligt i et udviklingsarbejde at adskille elevernes motivation begrundet i selve arbejdet fra motivationen, der kommer fra, at de ved, at de er med i et udviklingsarbejde, og at lærere som regel naturligt henviser dertil undervejs i forløbet. Det sidste er så meget mere indlysende nødvendigt, fordi eleverne ofte kommer til at indgå i processer med 'halvfabrikata', hvad enten det drejer sig om ufærdige undervisningsmaterialer (her webstedet) eller uafprøvede undervisningsideer og planlægning.

Det generelle indtryk har været, at flertallet af elever kun blev lidt ekstra motiveret for arbejdet på grund af IKT komponenterne i natur/teknik-undervisningen. Det bærende var hele tiden det natur/teknik-faglige stof. Med denne generelle konstatering skal det dog fremhæves, at elevernes muligheder for at producere egne tekster og materialer til webstedet i nogle klasser blev en stærk motivator. Det gøres der lidt nærmere rede for i det følgende afsnit. Desuden ser der ud til at være en sammenhæng mellem elevernes motivation for arbejdet med IKT og lærerens fortrolighed og dermed holdning til IKT.

Elevernes motivation for at skrive til webstedet

Som nævnt hævdes det som argument for at inddrage IT i undervisningen, at det handler om at motivere eleverne. Der er en udbredt opfattelse af, at elever i dag synes, at det er sjovt at arbejde med computere næsten uagtet, hvilken form dette arbejde har. I et af forløbene, hvor vi havde mulighed for at følge eleverne i efterbehandlingen af en tur, oplevede vi, at eleverne ikke følte sig særligt motiveret til at skrive deres historier ved tanken om, at deres produkter skulle ende på hjemmesiden. De sagde, at de godt kendte hjemmesiden, men var ikke specielt påvirkede af, at andre elever kunne komme til at læse om deres tur. De havde svært ved at forestille sig, at der kunne være andre elever, der var interesseret i at læse deres historier. Men flere af eleverne udtrykte også, at det kunne være interessant at læse om andre elevers oplevelser på forskellige steder. Dette stemte overens med vores indtryk fra fokusgrupperne, men eleverne fremhævede, at det kun ville være interessant i forbindelse med en skoleaktivitet.

En faktor, som muligvis spillede en rolle her, er den designede begrænsning ved webstedet, der gør, at det kun er lærerne, som kan lægge tekster ud på Nettet. Dette gør det muligt at sikre en vis kvalitet i elevbeskrivelserne og begrænser mulighederne for layoutmæssige udskejelser fra elevernes side. Der fås hermed et mere homogent og professionelt indtryk af webstedet. Men samtidig begrænser det elevernes mulighed for at opnå en fornemmelse af, at de bidrager til webstedet, når de er nødt til at aflevere deres tekst til læreren. Læreren skal først rette den til, inden den bliver lagt ud på NetOgNatur. Selv om denne foranstaltning må anses for nødvendig, bliver elevernes mulighed for at præge webstedet og derigennem deres motivation for at arbejde med webstedet gennem en højere grad af ejerskab til de færdige produkter reduceret.

Imidlertid gav lærerne senere meget positive tilbagemeldinger om elevernes stolthed over deres online produkter. Den konstaterede lave motivation hos nogle elever med at skulle skrive tekster til webstedet kan måske tilskrives, at de på det pågældende tidspunkt ikke havde det fulde overblik over processen.

Figur 6. Den døde hjort, der blev brækket op og afstedkom mange følelser. Der var stor forskel på, hvor motiverede eleverne blev til at skrive om deres oplevelser til webstedet.



Feltarbejde og brugen af webstedet

Indledning

En meget stor del af de aktiviteter med elever, der indgik i udviklingsarbejdet NetOgNatur, var knyttet til elevernes ekskursioner og feltarbejde i kommunen. I mange tilfælde var de aftalt med en resursepersone fra kommunen, enten naturskolelederen eller en lærer, der havde det havbiologiske klasseværelse som sit særlige kompetenceområde. I alle tilfælde var disse personer en del af projektet. Mange ekskursioner og andet feltarbejde blev hermed ikke afviklet af klassens normale natur/teknik-lærer. I en del tilfælde overtog resursepersone ligefrem ansvaret for afviklingen af ekskursionen og de praktiske aktiviteter m.v. efter aftale med klassens normale lærer.

Vore observationer bekræfter vigtigheden af sammenhæng mellem det, der går forud for ekskursionen hjemme i klassen, selve ekskursionen og den efterbehandling og videreførelse, der finder sted efter det praktiske arbejde i felten eller i speciallokale uden for skolen, sådan som det også har været anført i tidligere udviklingsarbejder, se Andersen m.fl. 1998 og Nielsen, Andersen og Breiting (red.) 2003.

'Før-under-efter' analyse af feltarbejdet

Elementer i en klasses arbejde med en ekskursion kan opstilles i en 'før-under-efter' model, som er god at tænke i for optimering af læreprocesserne (se fig. 7). Modellen betoner værdien af sammenhæng mellem klassens arbejde i klassen på skolen og det, der opleves på ekskursionen. Det drejer sig imidlertid ikke alene om at sikre, at ekskursionen integreres i undervisningen på skolen, men også om, at elevernes forberedelser af ekskursionen spiller afgørende ind på deres udbytte af det praktiske arbejde og de anderledes muligheder på ekskursionen. Selve det at spore eleverne ind på de relevante og prioriterede læringsområder er en vigtig del af forberedelsen, men også det at hjælpe eleverne med at bruge det, de allerede mestrer, til at opnå nye kompetencer under feltarbejdet.



Forberedelse Før feltarbejdet / ekskursionen	Under det praktiske arbejde (på ekskursionen)	Efterbehandling Efter det praktiske arbejde
1. Praktiske forberedelser Påklædning og fodtøj Transport, og orientering Mad og drikke Gruppedannelse o. lign. 2. Faglige forberedelser, f.eks. nye metoder. Faglige forståelser (begreber og kategorier). Forventninger og elev- forestillinger Aftaler om opgaver etc. Aftaler om, hvordan data gemmes	Støtte til eleverne til at få det bedst mulige ud af aktiviteterne. 'Holde dem på sporet'. Fastholdelse af data og indtryk. Hvordan kan eleverne støtte hinanden i at få det bedste ud af aktiviteterne? Hvordan får man noget ud af ikke-planlagte muligheder?	Efterbearbejdelse af aktiviteterne med udgangspunkt i data, materialer, erfaringer og refleksioner. Systematisering og overblik. Udnyttelse af ikke-planlagte oplevelser og erfaringer fra turen. Hvorledes kan alt dette bidrage til at få bedre forståelse af den overordnede problemstilling?

Fig. 7. Elementer til overvejelse for at øge elevernes udbytte af en eksursion med feltarbejde eller andet praktisk arbejde: før-under-efter feltarbejdet. Omarbejdet efter Breiting 1992 og Nielsen et al 2003.

En *forberedelse* af en eksursion eller anden udetur har som hovedområder

- de *praktiske* forberedelser og
- de *faglige* forberedelser.

Uden ordentlige *praktiske* forberedelser kan det faglige udbytte blive voldsomt minimeret; det kan for eksempel helt banalt ske i situationer, hvor eleverne har alt for lidt tøj på eller uhensigtsmæssigt fodtøj.

På flere af de observerede ture er overvældende mange elever mødt op uden tilstrækkeligt varmt tøj, trods lærerens omhyggelige formaninger hjemmefra. Det skal siges, at eleverne i det store og hele har taget det at fryse forbavsende roligt, selv om det har givet sygedage efterfølgende. Men der er også en del eksempler på, at eleverne har været så forfrosne, at de blev fagligt inaktive under ekskursionen. Andre praktiske forberedelser angår mad og drikke, samt transporten til området. I projektet har det således været afklaringen af, om klassen skulle gå, cykle eller bruge en lokal bus. Det har der været god tradition for at få styr på, os bekendt uden væsentlige problemer, blandt andet, fordi klasserne var vant til at komme uden for skolen. Igen små detaljer, som kunne have væltet megen god faglig planlægning.

Den *faglige* forberedelse bør både aktivere relevante elevforestillinger forinden, samt hjælpe eleverne til at have udviklet de nødvendige begreber og kategorier, som er en forudsætning for et godt udbytte af ekskursionen.

I mange tilfælde må man indkredse det absolut vigtigste minimum, fordi tiden altid er en begrænsende faktor. I alle tilfælde vil elevernes erfaringer på turen

vedrørende kendte begreber og kategorier skulle bearbejdes og uddybes efter turen. I begge funktioner skal vi senere se på, hvordan et websted kan medvirke hertil. I mange tilfælde udgør studier af kort over besøgsstedet en vigtig informationskilde til besøg på et nyt sted. Dette kan have karakter af at kombinere både den praktiske forberedelse med den faglige: Hvordan mon stedet ser ud? Hvad kunne man undersøge sådan et sted osv. Får vi brug for gummistøvler?

Ved projektafslutningen rummer NetOgNatur.dk et kort over kommunen med de lokaliteter indtegnet, hvor der er udviklet materiale til. Selv om kortet er i lille målestok, kan alene dette sikkert hjælpe eleverne med deres orientering i kommunen og dermed aktivere egne forestillinger før turen. I mange tilfælde ville eleverne komme til lokaliteter, de allerede kendte personligt, så brugen af kort måske ikke ville være så oplagt. Vi mener dog, at det under alle omstændigheder må være en støtte for elevernes forståelse at sammenkæde forberedelsen til turen med brug af kort. Det vidner elevudsagn fra enkelte ture også om.

Som led i de faglige forberedelser indgår også indføring og afprøvning af de metoder, eleverne får brug for på turen. Det skal ikke være første gang små elever prøver at aflæse et termometer, når de er på ekskursion, hvor læreren vanskeligt kan komme rundt og hjælpe alle elever. Og det var det da heller ikke på de observerede ture. Da en del af ekskursionerne blev ledet af naturskolelederen eller en anden resurselærer, blev det naturligt, at en del af den type instruktion foregik i et specielt faglokale med specielt udstyr eller ude i naturen, umiddelbart før metoden skulle tages i anvendelse. Det kan altid diskuteres, hvad der er bedst, men der er en god pointe i, at klassens daglige natur/teknik-lærer er så involveret som muligt i ekskursionens forberedelse, gennemførelse og efterbehandling, uanset hvor det kan foregå.

På en tur om havbiologi viste det sig, at eleverne slet ikke fangede nogen fisk, og det var ellers de dyr, der var lagt mest vægt på i den solide forberedelse af det praktiske arbejde. I sådan et tilfælde er det vigtigt både, at undersøgelserne dermed ikke fremstår som fiasko, samt at de dyr, eleverne så fanger, bliver brugt bedst muligt i det efterfølgende arbejde. I dette tilfælde blev eleverne vist lige så fascinerede af hesterejer, krabber, tanglopper, smågopler og andre mindre hvirvelløse dyr fra havet, som de ville have været over fangne fisk. Nogle drenge var så optagede af at studere en lille goppe i stereomikroskop, at de ikke ville forlade laboratoriet i frikvarteret.

Som lærer kan det være vigtigt at spore eleverne ind på den usikkerhed, der altid vil præge ekskursioner med biologisk indhold, og ikke mindst underdrive, hvad eleverne kan forvente at opleve – så er der større chance for succes for alle. Dette er også et vigtigt aspekt af at arbejde med eleverne forestillinger om stedet, de skal besøge, og hvad man *måske* får at se, og hvorfor det kan gå anderledes. Alt sammen hensyn, der kan tages højde for også på et websted.

Under det praktiske feltarbejde udendørs vil elevernes udbytte afhænge af mange forhold. Men som tommelfingerregel kan vi forvente, at jo bedre eleverne forstår formålet med de aktiviteter, de bliver sat i gang med, jo større kan deres faglige udbytte blive. Dette gælder både de metoder de anvender, de faglige kategorier og begreber, disse bygger på, og elevernes oplevelse af graden af relevans af aktiviteterne. I alle tilfælde vil forberedelsen kunne få en frugtbar indflydelse herpå.

Det håndgribelige resultat for eleverne af feltarbejdet kan være:

- Indsamlet materiale ('primært materiale': dyr, planter og andre naturmaterialer)
- Notater vedr. resultater af deres egne undersøgelser
- Andre registreringer, som fotos, lydindspilninger, egne tegninger osv.

Desuden vil eleverne hjembringe mere eller mindre reflekterede minder og erfaringer fra turen, som det er lige så vigtigt at overveje, hvordan de bedst efterbehandles til fremme af elevernes udbytte af det samlede forløb.

Stilladsering / 'Scaffolding'

Stilladsering, som det engelske begreb 'scaffolding' er blevet kaldt (Hansen & Nielsen (red.) 1999), er meget anvendeligt i forbindelse på udvikling af it-resurser til støtte for elevernes læring. 'Scaffolding' er blevet defineret i denne sammenhæng som 'giving support, and thereby gradually fading this support, so that a student becomes self-reliant' (Winnips), se figure 8.

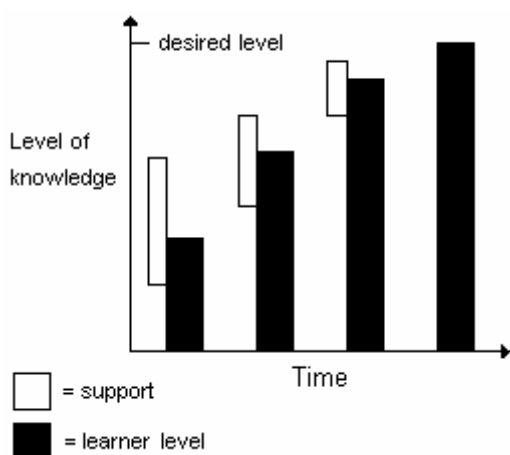


Fig. 8. Grafisk fremstilling af mekanismen i stilladsering: Gennem undervisningsforløbet øges elevens viden (kompetence), og samtidig bør den givne vejledning/support reduceres.

Fra: Koos Winnips, <http://scaffolding.edte.utwente.nl/>

Ser vi intentionerne med udvikling af NetOgNatur ud fra spørgsmålet om, hvordan det bedst fungerer som støtte til stilladsering for eleverne, så er det nok et for ambitiøst krav i forhold til de afsatte resurser til udviklingsarbejdet. Alligevel er det frugtbart at se på en række aspekter heraf, idet fremtidigt arbejde med dette og lignende nye websteder måske kan lade sig inspirere af konklusionerne. Desuden er det interessant generelt at se IKT-arbejdets bidrag til den naturfaglige læring ud fra denne synsvinkel.

Lad os tage udgangspunkt i ovenstående figur og definition. Den viser simpelthen, at der skal hjælp til at lære noget nyt, men at hjælpen ikke blot bliver

mindre nødvendig efterhånden, som eleven tilegner sig det nye, men også at det er vigtigt, at hjælpen fades ud, så eleven efterhånden oplever at kunne stå på egne ben vedrørende den nye kompetence. Hvad indebærer dette så i praksis? Det giver figur 9 et bud på.

- *Rekruttering:*
Vejlederens evne til at skabe interesse og opmærksomhed for opgaven.
- *Reducering af frihedsgrader:*
Indsnævring af opgavens spændvidde, fx ved opdeling i trin ved opgaveløsningen.
- *Retningsfastholdelse:*
Støtte problemløserens målrettethed og progression i opgaveløsningen, så man ikke bliver hængende i allerede beherskede problemløsningsstrategier.
- *Markering af kritiske træk:*
Synliggørelse af vanskelige trin i opgaveløsningen.
- *Frustrationskontrol:*
At yde problemløseren støtte til at udholde frustration i forbindelse med opgaveløsningen.
- *Demonstration:*
Vise måder at løse problemer på.

Fig. 9. Stilladserings-begrebet omsat til praksis i følge Wood, Bruner & Ross, 1976, her efter oversættelse i Christensen (2001).

Hvilke krav stiller en sådan proces til et websted? Vi kan tage et eksempel. I forbindelse med elevernes ekskursioner og efterbehandling af indsamlet materiale, tog mange elevgrupper digitalbilleder. Billeder er glimrende knager til hukommelsen for eleverne selv. Udvalgte af disse skulle desuden bruges som illustrationer til de elevskrevne tekster. Arbejdet med billederne kunne for eksempel se sådan ud:

Ved hjemkomsten skal billederne overføres fra kamera til computer. Dernæst skal et billede vælges ud. Dette billede skal måske beskæres, så der ikke kommer mere med end nødvendigt. Inden det kan uploades til web-serveren (af læreren), skal billedet optimeres, så det ikke fylder mere i computerhukommelsen end nødvendigt, for ellers vil det tage alt for lang tid for brugerne at åbne den webside, hvor billedet ligger på. Det skal naturligvis også placeres i layoutet på den pågældende webside.

At mestre denne arbejdsgang var ny for flere af lærerne samt for flertallet af eleverne. I alle klasser var der dog elever, som var helt fortrolige med denne proces, og nogle klasser havde arbejdet med det forinden og var derfor godt forberedt. Fra projektets side blev denne færdighed betraget som en grundlæggende IKT færdighed, som alle burde lære. Ud fra en stilladseringstankegang kan vi spørge, om der var nogen hjælp at hente på webstedet. Nej, det var der ikke, for kræfterne med udvikling af webstedet var meget bevidst rettet mod færdigheder og information, som havde med natur og lokalt miljø at gøre. På den anden side har vi klasserumsobservationer samt lærernes egne ord for, at det let var noget af en hurdle at skulle igennem, og at det tog uforholdsvist meget tid.

I nogle computerprogrammer, samt i online applikationer er det ganske almindeligt, at programmet tilbyder en 'wizard' ('trollmand'), som guider igennem en vanskelig proces ved, at den samlede proces, som her klargøring af billeder til nettet, stykkes op i mindre, mere overkommelige enkeltprocesser, se også figur 9. Det gør det meget nemmere at komme i gang med en ny uoverskuelig proces, og når man mestrer den, kan man springe den over. Ligeledes er den god, hvis man synes, man har lært processen, men lige skal have den frisket op igen.

I klasesituationen var det læreren, der simpelthen overtog processen med klargøring af billederne, efter at gruppen havde valgt dem ud og eventuelt overført billederne til en computer. Herved finder der ikke en stilladsering sted, fordi eleverne ikke lærer noget af, at læreren bare gør det, hvad enten det er i klassen eller hjemme om aftenen, som det ofte blev af tidsmæssige grunde.

Var eleverne blot selv blevet sat til det, ville det måske være foregået som 'trial and error' arbejde, for det ville være uoverkommeligt for læreren at hjælpe alle grupper inden for kort tid. En løsning kunne være, at læreren meget bevidst sørger for, at de elever, der behersker teknikken på forhånd, bliver identificeret, og dernæst – først – sat i gang med at indføre de grupper, der ikke magter det, i teknikken, hvorefter de kyndige elever ordner deres egen gruppes billeder. Dette er også i overensstemmelse med andre lærernes visioner i et andet ITMF projekt om, hvordan der kan skabes mere fleksibilitet i skolehverdagen, se projektet 'Vidensdeling om it-integration og e-læring i tværfaglige forløb', Andresen & Løhndorf, 2004.

Alternativt ville en wizard på webstedet eller med henvisning til en sådan et andet sted eller en skriftlig instruktion kunne lette processen.

Det er imidlertid ikke en berettiget kritik at efterlyse fuldt dækkende hjælp til sådan en proces for eleverne i nærværende projekt, så eksemplet er blot med for at forklare perspektivet. Samtidig skal det med i billedet, at overvejelserne nødvendigvis må blive bundet sammen af, om og hvordan integrationen af IKT i natur/teknikundervisningen reelt støtter elevernes læring i naturfag.

Den nedenfor omtalte 'Trænøgle' fungerer imidlertid fint som stilladsering til elevers bestemmelse af blade fra træer og buske på udvalgte lokaliteter i kommunen, se afsnittet om støtte til arbejde med primært materiale.

Informationer fra webstedet som støtte til eleverne

Jævnfør figur 7 om værdien af forhåndsinformationer for eleverne før en ekskursion ser vi på to eksempler: en svampetur og en tur med opbrækning af et dyr som led i et forløb om 'fordøjelsen'.

Svampeturen med 6. klasse blev forberedt i klassen blandt andet ved, at eleverne blev bedt om at sætte sig ind i de informationer, som blev givet på NetOgNatur om svampe. Ifølge den ene lærer skrev mange elever simpelthen siderne ud og tog dem med hjem til læsning og forberedelse. Webstedets informationssider om svampe er en af de mest udviklede dele af webstedet. De giver en ganske koncentreret indføring i, hvordan en svamp er opbygget med de forskellige fagudtryk for dens dele. Desuden er der en oversigt over nogle vigtige svampegrupper, der er lette at genkende, som f.eks. 'lamelsvampe', 'rørhatte', 'støvbolde' og 'poresvampe'. Det var tydeligt, at eleverne under selve svampeturen i Geel Skov gjorde brug af disse forhåndsinformationer. Men da informationerne er ganske omfattende, og der for flertallet af disse interesserede

elever var mange nye navne, var det ofte med nogen tøven, eleverne tog ordene i deres mund under turen. Ofte blev der brugt hjemmelavede udtryk, der i en snæver vending kunne gøre fyldets i kommunikationen med kammerater eller med en af lærerne på turen.

Man kan vel sige, at jo flere af navnene, der er fortrolighed med før turen, jo mere funktionelt vil de kunne indgå spontant på selve svampeturen, og i dens efterbehandling i klassen. Det er meget almindeligt, at terminologien i tilknytning til naturfænomener er ganske tung, som f.eks. i dette tilfælde med 'mycelium'. Men man skal også være opmærksom på, at mange ord bruges i en overført betydning, som det nok er en god ide at stoppe op ved, når de præsenteres for eleverne i første omgang. I dette tilfælde f.eks. hat, stok og fod. Hertil kommer ikke umiddelbart gennemskuelige navne som 'frugtlegame'. Dette slipper eleverne i praksis udenom, ved blot at bruge betegnelsen 'svamp'. Se også næste afsnit.

Forståelsesmåder fra webstedet som støtte til eleverne

Med forståelsesmåder henviser vi til, hvordan webstedet bidrager med at spore eleverne ind på faglige måder at forstå det, som de får mulighed for at opleve på turen bagefter. Forståelsen er vældig meget knyttet til elevernes begrebsudvikling, som både foregår før turen, under turen og efter turen. Noget vil være planlagt, andet vil udvikles gennem mere spontan refleksion over elementer fra undervisningen, ofte knyttet til andre tildragelser uden for skolen. Svampeturen er igen et godt eksempel.

Gruppen af svampe indtager biologisk set en særstilling i naturen, som ikke er let gennemskuelig. Svampene leder umiddelbart tanken hen på planter, for de bevæger sig jo ikke, og er dermed ikke dyr. Men samtidig lever svampe af at nedbryde organisk materiale og har dermed en type ernæring, der meget mere ligner dyrs end planters. Af samme grund optræder mange svampe som direkte konkurrenter til menneskers interesser.

På NetOgNatur er der en meget passende kort introduktion til netop dette aspekt, som fremstår som en kort præsentation af svamperiget. Som led i optakten på selve svampeturen mindede læreren gennem dialog med eleverne dem om denne særstatus, og at der også lever svampe af os selv (fodsvamp m.f.). Det er givet vigtigt, at læreren sørger for noget sådant, så eleverne aktiverer det, de har læst eller snakket om i klassen, i nye relevante sammenhænge som her ude i Geel Skov.

I forrige afsnit blev informationer fra webstedet kort belyst i form af forskellige navne. Navne som faglige udtryk er imidlertid ikke små enlige størrelser, der blot består af en særlig kombination af bogstaver. Ordet skal i stedet forstås som en repræsentant (eller etiket) for det begreb og begrebsindhold, det henviser til. Eleverne kunne før svampeturen for eksempel læse, at det, de normalt kalder en svamp, hedder et 'frugtlegame'. Betegnelsen er sammensat af de to velkendte ord frugt og legeme, men de giver ikke ved deres sammensætning nogen hjælp til at forstå det 'sammensatte' begreb. Det skal der en længere forklaring til, som er knyttet til at forstå svampenes særegne biologi. I sig selv må man også sige, at frugt og legeme kun giver meningsforstyrrende associationer for eleverne. Hvorvidt eleverne gennem den tilgængelige indføring i svampelivet på webstedet udvikler en nogenlunde sammenhængende forståelse af svampene, vil givet afhænge meget af lærerens indsats

og funktion før og under turen. Igen er stilladseringsbegrebet nyttigt, fordi læreprocessen nødvendigvis må stimuleres gennem nogle etaper.

Støtte fra webstedet til arbejde med primært materiale

Et websteds funktion som NetOgNatur i forhold til elevernes arbejde med de levende planter og dyr og lignende kan igen ses i opdelingen 'før – under – efter' ekskursionen med det praktiske feltarbejde. Dyr, planter, svampe og andre 'rigtige' naturmaterialer kaldes traditionelt for *primært materiale* i naturfagsundervisningen, specielt i forbindelse med biologi. Sådanne primære materialer skal ses i forhold til sekundære materialer, der er gengivelser eller formidlinger af det primære materiale.

I megen undervisning er vi henvist til udelukkende at bruge *sekundært materiale* af indlysende grunde. Vi kan ikke forvente, at læreren kommer trækkende med en elefant, selv om emnet er elefanter og andre dyr på den afrikanske savanne. I mangel af den ægte elefant er billeder langt bedre end ingenting som støtte for undervisningen. Og hvis det er muligt som med mindre dyr er et udstoppet eksemplar meget bedre end blot en tegning eller et foto. Så umiddelbart er det primære materiale langt at foretrække. Et websted vil altid kun være i stand til at gøre sekundært materiale tilgængeligt for eleverne. Men hele spørgsmålet om prioriteringen mellem det primære materiale og sekundære materialer er imidlertid ikke så enkel. Forskellige gengivelser dvs. sekundært materiale, kan i mange tilfælde bedre forklare eller introducere aspekter ved naturen, end det primære materiale kan i sig selv. Vi kan derfor forestille os, at jo bedre sammenhæng, der er mellem de tilgængelige primære materialer og de tilgængelige sekundære materialer, des bedre vil disse fungere som støtte for elevernes læring.

Arbejde med naturfag i naturen vil næsten altid blive knyttet til identifikation af planter og dyr i et eller andet omfang. "Hvad hedder den?" er et af de mest almindelige spørgsmål, der trænger sig på for eleverne og dermed for læreren under ekskursioner og feltarbejde i naturen.

I eksemplet med svampeturen, der blev omtalt foroven, blev der lagt vægt på, at eleverne gennem webstedet fik en indledende kategorisering af de svampe, de kunne støde på under selve turen i skoven. Her leverede webstedet sekundært materiale som støtte for elevernes forestillinger og læring om kategorier af svampe.

Under turen blev webstedet ikke brugt, selv om mange elever medbragte udskrifter fra websted på papir. Man kan forestille sig i fremtiden, at noget sådant vil kunne forekomme i hvert fald i begrænset omfang. Den dag bærbare computere er billigere og mere handy og robuste kombineret med ubegrænset online opkobling via mobiltelefon kan man forestille sig, at bestemmelses-'bøgerne' bliver online og udnytter websteder som NetOgNatur. Ind til da vil det rigtige være, som i tilfældet med svampeturen, at eleverne bruger forskellige traditionelle svampebestemmelsesbøger i felten. Det vil allerede i dag være muligt at bruge cd-rom'er som bestemmelsesbøger på turen, men efter vores opfattelse er brugen af en eller flere håndbøger langt mere anvendelig. Vi mener således, at det er helt afgørende, at man ikke kaster sig over ny teknik, blot fordi den eksisterer, men kun benytter sig af den, når den for alvor muliggør bedre læreprocesser.

Til efterbehandlingen blev webstedet ikke brugt til identifikation af svampene, men som medium for elevernes egne tekster, se også senere afsnit.

NetOgNatur rummer imidlertid også et decideret redskab til bestemmelse af primært materiale, idet der er udviklet en original bestemmelsesnøgle til træer og buske til bestemte lokaliteter i kommunen. Resursen går under navnet 'Trænøglen', og den bygger på, at eleven kombinerer forskellige kendetegn ved bladet og træet gennem 'rullegardin-menuer' og får forklaring på de brugte ord i menuerne gennem instruktive små tegninger, se figur 8.

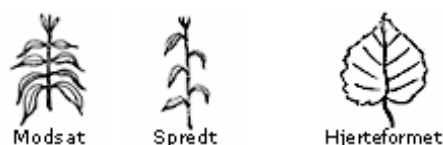


Fig. 8. Eksempler på instruktive tegninger fra trænøglen til kategorisering af forskellige lokale vildtvoksende træer.

I hvert rullegardin-menu er der en 'ved ikke' svarmulighed. Fra observationer i klassen har vi set, hvordan eleverne arbejder på meget forskellige måder med en facilitet som trænøglen. Nogle arbejder meget systematisk og 'forsigtigt', mens andre prøver mere på må og få. Se også afsnittet 'Samspillet lærer-elever og webstedet'.

Hvis eleven tager fejl og bruger en position for en af rullegardins-menuerne, der ikke kan passe med de øvrige valgte positioner for andre karakteristika for de arter træer og buske, der er taget med, så får eleven ikke noget resultat af bestemmelsen. Her er det vigtigt, at læreren kan opdne eleverne til at fortsætte. Det vil altid kræve nogen øvelse at svare helt rigtigt på de efterspurgte karakteristika i rullegardins-menuerne.

Hvis eleven omvendt lader for mange af de efterspurgte karakteristika stå som 'ved ikke', så vil eleven ikke få en enkelt art frem men en lang række arter. Som det ekstreme får eleven ved at lade alle menuer stå på 'ved ikke' samtlige arter af buske og træer remset op med deres karakteristika, mest udtrykt gennem en tegning.

Dette betyder, at dette værktøj rummer en række fine pædagogiske muligheder.

For det første får eleven hjælp til at bruge trænøglen og nå til et resultat. Jo mere eleven behersker den brugte terminologi, des bedre kan eleven bruge rullegardins-menuerne og både gennemføre en entydig identifikation af planten og gradvist blive frigjort af tegningerne. I begge tilfælde en fin stilladserings-mekanisme.

Når eleven klikker på det fremviste resultat, kommer der en kort informerende tekst, samt et foto af et blad frem på skærmen. Hermed kan eleven selv verificere sit resultat. Hvis eleven f.eks. har undladt at svare på en af rullegardins-menuerne, så der kommer to resultater, giver de fotografiske gengivelser også mulighed for at hjælpe eleven til at beslutte sig for en identifikation af planten.

Hele brugen af trænøglen i klassen hviler naturligvis på, at eleverne har fået indsamlet de relevante plantedele og lagt mærke til, hvad der ellers bliver brugt for ved anvendelsen af trænøglen. Et eksempel på, hvordan afhængigheden af computer kan være vanskelig at kombinere perfekt med undersøgelserne i det fri, minder den indledende tekst os om, se figur 9.

Find dit træ!

En bestemmelsesnøgle til træerne i Dyrehaven

Herunder kan du finde ud af hvilke træer og buske du har fundet i skoven. Du skal have en lille kvist med blade at kigge på, og det hjælper, hvis du også kan huske hvordan træet så ud. Hvis det er vinter kan du måske finde træets blade på skovbunden under træet.

Fig. 9. Teksten på NetOgNatur.dk til elevernes brug af trænøglen.

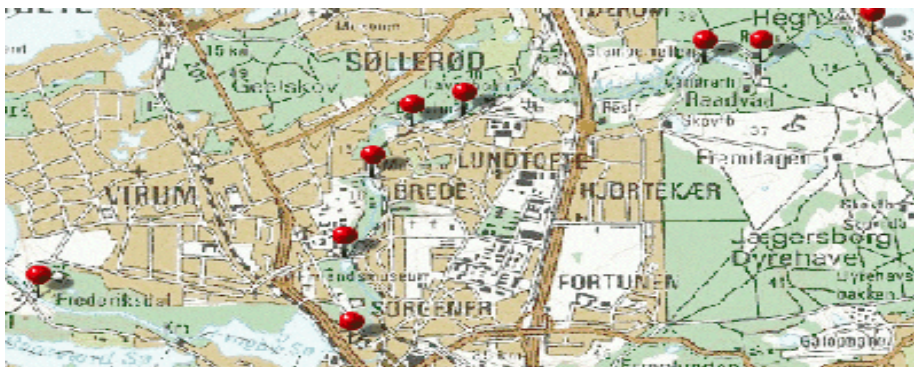
Som teksten i figur 9 viser, så kan det være svært at få givet de relevante informationer, som rettelig hører til før, under og efter feltarbejdet udendørs. Læreren er nødt til at være godt forberedt, så eleven kan få besked på at lede efter visne blade under et træ eller en busk på turen, hvis det foregår om vinteren. Det er for sent, når klassen er tilbage ved computerne og skal til at bestemme deres fund.

På NetOgNatur bliver der iøvrigt gennem arbejdsark og anvisninger til læreren stimuleringer til elevernes videre behandling af primært materiale, se følgende afsnit.

Støtte gennem webstedet til feltarbejde i naturen

Det er i mange tilfælde et problem for lærere generelt at finde velfungerende, relevante opgaver til elevernes udendørs undersøgelser. Det kan skyldes, at læreren ikke kender lokaliteten særlig godt, eller at læreren ikke har den fornødne uddannelsesmæssige baggrund for det. Det sidste er situationen for mindst hver 3. lærer i biologi (Breiting & Mogensen 2003) og for endnu flere i natur/teknik (Andersen m. fl. 1997). Selv om et websted er rettet mod lokale områder i kommunen, må vi regne med, at der vil være mange potentielle brugere af det blandt kommunens lærere, som har sådanne begrænsninger. Det synes derfor relevant at se på, hvordan NetOgNatur kan hjælpe sådanne lærere. Hjælpen kan gives dels ved, at webstedet hjælper læreren ved at strukturere forløbet for eleverne, herunder at sammenkæde det begrebsmæssige med de konkrete aktiviteter, dels ved at give decideret vejledning til læreren.

Fig. 10. Kort over Mølleåen kan hjælpe elever og lærer med forberedelserne i klassen.



Slår man op på 'Dyrehaven' finder man først websiden 'Hvordan kan vi arbejde med Dyrehaven?' Denne tekst indledes med teksten i figur 10:

Når I har beslutter jer for at arbejde med Dyrehaven, er der masser at gå i gang med!

I kan begynde med at læse om Dyrehaven her på webstedet, der er masser om natur, kultur og miljø - og så måske fortælle hinanden om, hvad I har læst. Print quizz'en ud og find svarene her på hjemmesiden.

I kan også kaste jer ud i felten med det samme.

I felten kan I starte med en inspirationstur (her kommer link), eller I kan læse om feltarbejdet "Vi undersøger Dyrehaven", og udføre de undersøgelser første gang I er ude.

Resultaterne fra feltarbejdet kan I taste ind her på siden, så de kommer til at ligge sammen med de andre klassers resultater, og kan ses og bruges af andre.

I kan fordybe jer i et enkelt spændende træ, og få det med på siden under "Præsenter et Dyrehavetræ".
..... (fortsætter)

Fig. 10. Den indledende tekst på NetOgNatur.dk til siden 'Hvordan kan vi arbejde med Dyrehaven?'.

Hvis lærer og elever vil på tur med det samme (ud i felten), går de formodentlig videre og får følgende tekst på en ny side, se fig. 11:

Feltundersøgelse - hvordan gør vi?

I vil i felten og arbejde. Brandgod ide!

I skal printe feltarket ud, og bruge følgende redskaber:

Jordtermometre

Graveskeer

Insektglas

Bakker

Plasticposer til planter

Håndbøger til insekter og planter

Er der noget I mangler, kan I kontakte Naturskolen for at høre om det kan lånes der.

I felten skal I starte med at undersøge vejret, jorden, og plante- og dyrelivet.

I kan få hjælp til at bestemme jeres træer og buske i nøglen her på siden. Sørg for at have et blad og en lille gren, og meget gerne en tegning eller et billede med hjem af jeres træ.

Fig. 11. Tekst fra NetOgNatur.dk til siden 'Feltundersøgelser – hvordan gør vi?'

Fra vore observationer af klasser på tur, der arbejdede med disse opgaver, synes det klart, at der for eleverne ikke er nogen umiddelbar sammenhæng mellem de forskellige aktiviteter. Det betyder ikke, at eleverne ikke er aktive og interesserede, men der er ikke meget stilladsering indbygget i et sådant forløb og den hjælp, som den mindre øvede lærer får via webstedet. Dette er naturligvis noget, som der nemt kan gøres noget mere ved i fremtiden. Det understreger blot, at selv om vi kan forvente en professionel indsats af læreren, så vil det fremme elevernes læring, hvis forløbet bedst muligt understøttes af webstedet. Som NetOgNatur er udviklet til dato, kommer feltarket, der refereres til, til at spille en meget central rolle.

Årsagen til den nuværende situation skal søges i, at de fleste ture i Dyrehaven er blevet ledet eller er inspireret fra naturskolen, hvorfor der normalt har været en særligt kyndig leder involveret, som har kunnet fylde det tomrum ud, som skabes af den ukomplette informationsmængde på NetOgNatur.



Fig. 12. Ofte var der en særligt kyndig leder fra naturskolen til at tage sig af indholdet på ekskursionen som her ved demonstration af indholdet i mavesækken på en opbrækket hjort. Ekspertisen giver nogle særlige muligheder for raffinering og kvalitet, men der sættes noget til på sammenhængen med den daglige undervisning, hvis ikke læreren er meget kyndig, som i dette tilfælde.

Elev-lærer interaktioner og brugen af webstedet

'Rollespillet' i klassen

Uanset hvilken stil, en lærer har, udvikles der en art 'rollespil' i klassen mellem lærer og elever. I skolen påtager læreren sig sit professionelle image og spiller lærer, og tilsvarende 'spiller' eleverne elever i skolen. Hvis en af eleverne kender læreren privat, vil elevens og lærerens måde at være på over for hinanden uden for skolesituationen typisk være anderledes. Læreren skal heller ikke blive i lærerrollen over for sine egne børn hjemme, for det passer ikke til forældrefunktionen.

Lærer-elevrollerne defineres ikke individuelt, men i samspil over for hinanden. Det er umuligt at spille elevrollen uden en lærer, og omvendt. Det har blandt andet at gøre med, at reaktionerne over for hinanden og ikke mindst forventningerne til hinanden indtager en afgørende rolle. Når man som lærer starter med en ukendt klasse, kommer der i starten en lidt anstrengende tid for både en selv som lærer og for eleverne, for man skal have etableret sine roller over for hinanden mere præcist. Dette har selvfølgelig meget at gøre med, hvordan man håndterer 'disciplinen' i klassen. Men det har også meget at gøre med direkte faglige aspekter af, hvor store frihedsgrader eleverne har, når de skal udføre noget arbejde. Det kan være, hvor meget eleverne må prøve at finde deres egen måde at løse opgaver på? Hvor meget må de afvige fra instruktionen fra læreren? Hvor meget må de 'brokke sig', hvis de synes, noget er urimeligt, eller uhensigtsmæssigt? I det hele taget spørgsmål som har relationer til, hvor meget ansvar de selv må påtage sig for undervisningen.

Når man har haft en klasse længe, vil der være en egen ro over 'rollespillet', fordi man kender hinanden så godt, at man kun sjældent bliver overrasket over 'modpartens' måde at reagere på. Det er både frugtbart og betrykkende for begge parter. Harmonien går imidlertid i stykker, hvis den ene part pludselig laver om på sin rolle. Man kan som lærer have en vision om at blive en mere konstruktivistisk tænkende lærer. Når man søger at leve op til det, går det kun gnidningsfrit, hvis man kan give eleverne en klar fornemmelse af, at man med vilje nu ændrer sin måde at være lærer på. Det hænger også sammen med, at når eleverne gives mere frihed, fungerer det kun godt, hvis de samtidigt påtager sig det dermed forbundne større ansvar.

Skift i lærerrollen kan også have at gøre med indførelse af ny teknologi, som forhindrer, at den gamle lærerrolle fortsætter uanfægtet. Dette har vi set antydninger af i projektet.

Samspillet lærer-elever og webstedet

En smuk efterårsdag fulgte vi en femte klasse og så et eksempel på, hvordan eleverne interagerede med elementerne på hjemmesiden som et led i forberedelsen af en tur i Dyrehaven. Klassen skulle medvirke til afprøvningen og udviklingen af den tidligere omtalte trænøgle⁴ til bestemmelse af træer i dyrehaven. Til at starte med skulle eleverne forsøge at identificere nogle blade, som en resurseperson, der var blevet inviteret til lejligheden havde medbragt. De fik derved mulighed for at afprøve den på det tidspunkt

⁴ <http://www.netognatur.dk/sw323.asp> (25/3 2004)

ufærdige bestemmelsesnøgle. Efter en kort introduktion til trænøglen på hjemmesiden fik de til opgave at bidrage til udviklingen af trænøglen ved at hjælpe med at indsamle primærmateriale, som de senere skulle tage digitale billeder af og beskrive til hjemmesiden. Hermed blev klassen inddraget i udviklingsprocessen af et af elementerne på hjemmeside, også selv om elevernes beskrivelser ikke skulle ende som en del af selve trænøglen.

Trænøglen, som nu findes i en mere gennemarbejdet form på hjemmesiden, minder på mange måder om en almindelig feltflora. Men den udmærker sig ved, at eleverne kan indtaste de oplysninger, de har om træet (og dets blade), og via den tilkoblede database indkredse mulighederne og få oplysninger og billeder af træet uden at skulle igennem en lineær række spørgsmål, som kan ende i spørgsmål, eleverne ikke kan svare på. Dette er en vigtig pointe. I stedet kan eleverne indkredse, hvilket træ de arbejder med, ud fra 6 forskellige fysiske træk ved træerne og deres blade.

Ved at lade eleverne definere træerne ud fra de karakteristika, som de måtte være tilstrækkeligt fortrolige med, kunne de nemt komme frem til den søgte plante ud af de 24 træer og buske, der er til at finde i Dyrehaven.

Alternativt kan eleverne eksperimentere sig gennem nogle af de kategorier, som de måske ikke er så sikre på og derigennem blive gjort opmærksomme på, hvilke karakteristika der er væsentlige af lægge mærke til ved træer, fx barkens udformning, bladstilling osv. Herved udgør trænøglen en faglig resurse for lærerne, som kan benyttes til at skabe opmærksomhed om karakteristiske forskelle mellem træerne i Dyrehaven og derigennem være med til at skærpe elevernes evne til at beskrive dem.

En anden resurse er Frugtøglen, som nu også findes på NetOgNatur. Den bygger blot på de to kategorier: 'tørre frugter' eller 'saftige frugter', hvorefter bestemmelsen til almindelige træer og buske foregår ved at sammenligne med stregtegninger.

Et tilsvarende eksempel på brugen af hjemmesiden i forbindelse med en ekskursion så vi under den tidligere omtalte svampetur. Her var der på hjemmesiden blevet udarbejdet en meget enkel introduktion til svampe i skovbunden, som eleverne kunne printe ud og forberede sig til turen med. På denne måde figurer materialerne om svampe på hjemmesiden som en faglig resurse for lærere, som han eller hun kan inddrage i undervisningen.

Til flere af områderne på hjemmesiden er der blevet udviklet quizzer af lærere ud fra formen "tip-en-trettener", som et led i undervisningsforløbene under projektet. Selv om disse quizzer ikke i sig selv bidrager direkte til elevernes begrebsforståelse, kan de ses som en måde at imødekomme elevernes ønske om et mere underholdningspræget element på hjemmeside. Ud over at give mulighed for at teste elevernes paratviden på en uformel måde, havde de en klar motiverende effekt og var noget som flere elever refererede positivt til, da vi spurgte dem om, hvad de kunne huske fra hjemmesiden.

De 3 ovennævnte elementer fra hjemmesiden lægger alle op at lade eleverne selv interagere med hjemmesiden mere eller mindre uden lærernes hjælp. Eleverne kan selv bestemme, hvordan og i hvilket tempo de vælger at arbejde med de enkelte elementer, hvilket blev klart demonstreret under vore observationer af trænøglenforløbet. Mens nogle grupper af elever valgte at låne flere blade hos de andre elever, når de havde identificeret dem, de havde fået udleveret, var andre grupper hurtigt færdige med deres blade og i gang med at udforske andre side på NetOgNatur.

Hjemmesiden giver således mulighed for, at læreren indtager en mere vejledende rolle i forhold til eleverne. Dette skift i lærerrolle er tidligere blevet undersøgt i den internationale SITES undersøgelse, som handler om konsekvenserne og mulighederne for integrationen af IT i undervisningen. I den danske del (Bryderup et. al, 2003) fremhæver forfatterne, at IT kan være med til at give plads til højere grad af undervisningsdifferentiering. Dette afspejles i deres case-studier såvel som i vore observationer af interaktionen med hjemmesiden, hvor vi så eleverne benytte forskellige strategier i deres afprøvning af trænøglen: I nogle grupper forsøgte eleverne at give et svar i hver af de opstillede kategorier til beskrivelse af træerne, før de bad computeren om svar, medens elever i andre grupper arbejdede på at se, om de kunne "snyde" nøglen og startede med at søge svar uden at have svaret i nogle af kategorierne. For nogle elever gav opgaven anledning til, at de selv henvendte sig til resursepersonen (og til dels til læreren) for at få hjælp til at forstå kategorierne. Andre elever eksperimenterede sig med større eller mindre held frem til at identificere deres træer og var hurtigt i gang med at udforske andre sider af NetogNatur. Elevernes udbytte blev da også vidt forskelligt.

Læreren vil i høj grad skulle være opmærksom på denne variation i elevernes selvstændige og delvist ustyrlige udbytte af arbejdet med webstedet. Års erfaring med stigende grad af projektpædagogik har vist, at den form for undervisning sjældent kommer de svageste elever til gavn. Derfor er det vigtigt i en undervisningssituation, hvor IT spiller en rolle, at forsøge at skabe klare afgrænsede opgaver til de elever, som ellers kan blive ladt i stikken i valget mellem de mange muligheder.

Det er også interessant at konstatere, at eleverne interagerer meget med hinanden, når de arbejder med computere i klassen (se Bryderup, 2003, samt Sørensen og Olesen, 2000). Det fremhæves også, at de sociale mønstre m.h.t. hvem, der arbejder sammen med hvem, ofte rekonstrueres i den særlige kontekst, der udspiller sig ved computeren. Nogle meget computerinteresserede elever, som ellers måske opfattes som "svage" i andre sammenhænge, kan i forbindelse med arbejde med computere komme til at virke som resurser for andre elever (og for læreren) og således ændre status gennem brugen af IT i undervisningen.

I en konstruktivistisk præget undervisningssituation, som i tilfælde, hvor eleverne selv forventes at skulle tilegne sig viden ved brug af et websted, har læreren en anden rolle end den klassiske vidensformidlende rolle. Læreren skal i højere grad være en lyttende og eftertænksom person, end en talende og dirigerende person over for eleverne. Men samtidig har læreren naturligvis det fulde ansvar for undervisningen, dvs. over for, hvad alle elever lærer gennem undervisningen og herunder ikke mindst, hvad den til rådighed værende tid bruges til. Selv om vi sjældent tænker på den måde om lærerrollen, så er læreren i vid udstrækning 'time-manager' m.h.p. at optimere den enkelte elevs udbytte af tiden. Se næste afsnit.

Integration af IT tager tid

Når nye teknikker tages i anvendelse tager det altid tid. Det tager tid for læreren at finde sig til rette med det nye, og der er altid nogle nye færdigheder og indsigter, der først skal på plads, før læreren føler sig helt fortrolig med sin opgave. De nye teknikker tager selvfølgelig også tid for eleverne at mestre, men det i sig selv er undervisningens mening, at eleverne udvikler nye kompetencer. Derfor er dette ikke i sig selv et

problem. Det er kun et problem, hvis de nye teknikker ikke er relevante, eller hvis tiden ikke udnyttes effektivt til læringen.

Fra det afsluttende evalueringsmøde med lærerne lød det blandt andet som følger:

Lærer 1: *Der er fandeme meget, der er nyt, også for eleverne. Så drukner al arbejdet i at lære de nye ting, som man ikke lige havde tænkt over. Vores fx fik meget ud af det med billedbehandling, men det var ikke formålet. Jo, det var det også, men det var meningen, at man skulle have haft meget mere naturfagligt ud af det også.*

Lærer 2: *Det der med at finde en webside, lære at søge på den og printe det ud, man gerne vil have - det skal man ikke undervurdere. Det er faktisk en af grundene til, at vi lavede den hjemmeside, at kunne søge i et afgrænset univers, som det er på NetOgNatur.*

Lærer 1: *Så skal man bare tænke på fra starten, at det så er det, for ellers står man og er lidt fortvivlet bagefter.*

Projektmedarbejder 3: *Jeg vil nu også gå videre. Det er ikke kun det. Det handler om at være aktiv bruger af IT, og det er derfor synd, hvis det er et lille fag som natur/teknik, der skal løfte den opgave. Derfor skal man tænke i større enheder for at få det ind. Og skolerne skal tænke i, hvordan får vi disse IT-kompetencer gjort til værktøjer for skolens arbejde i øvrigt.*

Da NetOgNatur var et udviklingsarbejde, er det naturligvis helt legalt, at lærerne skulle bruge tid på at udvikle nye kompetencer. Samtidig med udviklingen af disse i forbindelse med IKT var der i hvert fald delvist nye kompetencer at udvikle knyttet til det praktiske arbejde med kommunens natur og miljø, sådan som det ikke mindst kom til udtryk gennem de forskellige ekskursioner. Det er allerede nævnt, at i mange tilfælde var en resurseperson mere eller mindre den ledende figur på ekskursionen.

I det fremtidige arbejde bliver det derfor en udfordring for alle kommunens natur/teknik-lærere at udvikle kompetencer, så de hver især både behersker de nødvendige IKT-teknikker og kan tage eleverne med ud i den lokale natur på en optimal måde.

Fig. 13. *Hvad bliver det fremtidige fokus i kommunen for natur/teknikundervisningen?*



Elevtekster og elevernes begrebsudvikling

Forskellige typer af elevtekster

I dette afsnit ses der alene på de tekster udformet af elever, som nåede at blive lagt på NetOgNatur, så de var tilgængelige online ved projektafslutningen. Vi ser således ikke på mellemprodukter eller på helt nye tekster, der er undervejs fra forskellige klasser i kommunen. Gennemgangen skal ikke tjene som kritik af elevernes arbejde eller af deres læreres omhu, men alene tjene som udgangspunkt for at overveje aspekter af funktionen af NetOgNatur for elevernes og andres læreprocesser.

På NetOgNatur er der elevtekster af følgende typer:

- Beretninger fra en tur (blandt andet hjortetur med opbrækning af dådyr i Dyrehaven (en 5. klasse), behandles nærmere i det følgende.
- Billedquiz (gætte dyr, der vises i stadigt større udsnit på billede, lavet af 4. klasse)
- Tekstquiz. (Hvor hvert spørgsmål står meget længere nede på siden, så man kun kan se et spørgsmål ad gangen, der leder hen i mod det pågældende dyr, f.eks. guldsmed). Lavet af 4. klasse.
- Tekster om enkeltdyr, som klassen har fanget i skoven, sådan som de kan tænkes at opleve det i menneskesprog). 4. klasse. Den fælles overskrift er 'Historier'. Et eksempel gengives foruden.
- Faktasider om enkeltdyr, udformet af 4. klasse, for eks. Guldsmed (se boks senere).

Man kommer nemt til en oversigt over sådanne elevtekster via oversigten over de deltagende klasser. Teksterne er skrevet i to genrer: en faktuel og en faktionsagtig stil.

Det er tydeligt, at teksterne er gennemarbejdede i en eller anden udstrækning. Vi ved fra lærerne, at de sørgede for, at der ikke blev for mange stavfejl i de tekster, der blev lagt op på websiderne, idet andre elever skal læse dem, og de bør ikke blive påvirket af uheldige stavemåder eller sjuskefejl.

Vi kan først se på en enkelt tekst fra 5. b, sådan som en af elevteksterne ligger offentligt på NetOgNatur. Teksten fremgår af boxen, fig. 14.

Man får en klar fornemmelse af, hvor meget der er rene elevformuleringer, og hvor der ligger opslag i håndbøger o.lign. til grund for teksten. Havde eleverne alene skullet skrive rent faglige ting, ville mange elever nok fristes til at skrive mere eller mindre af fra håndbøgerne, som vi ofte ser. Det er værd at overveje, hvilke læreprocesser en sådan tekst har indebåret for forfatterne, og hvilket udbytte andre elever vil have af at læse en sådan tekst. Umiddelbart må man regne med, at det er forfatterne, der får mest ud af teksten, hvorimod den ikke er særligt fagligt lødigt informerende for andre elever.

På den anden side er netop de dele af den, som ikke er faglige, måske dem, der gør, at andre elever kan identificere sig med forfatterne, hvorved de måske faktisk gider læse teksten. Hermed bliver de lidt sporet ind på, hvad de kan vente sig på sådan

en tur selv, og hermed kan teksten anvendes i forberedelsen, se også kapitlet 'Feltarbejde og brugen af webstedet'.

I skoven med skolopenderne, der dør og bænkebidere, der bliver væk

En dramatisk historie

Torsdag d 3/4 2003 og fredag 4/4 2003.

Vi skulle fange nogle dyr i Dyrehaven. Stedet hed "Stedet med nogle træer". Vi skulle finde ud af, hvad det var for nogle dyr. Vejret var dårligt. Solen skinnede og det blæste og var koldt. Her er noget af det, vi fandt ud af på turen:

Vi målte et træ, der var 1,35 m højt med et målebånd det var 1 ½ år gammelt. Vi målte også et træ til 19 m højt og 30 år gammelt. Man målte det store træ ved, at man havde en lille pind og der var 10 streger på. Man gik væk fra træet så pinden fyldte hele træet. Så tog man den nederste streg så den var der hvor træet startede så tog man op til den nederste streg. Så var der en der gik over til træet og holdt der hvor strengen var. Så langt fra jorden og op til der hvor personen holdt hånden målte man og gangede med 10.

Vi fangede en skolopender, men den døde, fordi Janus lige skubbede til den så kom der noget slim ud af den. Så kom Thomas og trykkede lidt på den. Så syntes Stine den led for meget, så slog hun den ihjel. Vi fangede også en bænkebidder, men den blev væk, så den har vi ikke skrevet noget om. Her er lidt om skolopenderen:

En skolopender kan blive indtil ca. 30 mm lang. Den er meget almindelig under sten og bark både i og udenfor skoven. Dens forreste ben-par er dolkformede giftkroge hvormed byttet gribes og dræbes så det var godt vi dræbte den. Den var nemlig farlig.

Lidt mere om den her:

Den bliver først kønsmoden når den er 3 år gammel. Vi fangede den i et syltetøjsglas som vi havde gravet ned dagen før.

Skrevet af Thomas, Janus og Stine

Fig. 14 Beretning fra 3 elever efter deres tur 2 gange til Dyrehaven, hvor de blandt andet havde nedgravet fangglas og kartoffelfælder den første gang.

En anden classes besøg i Dyrehaven var meget fokuseret på hjortene. Elevteksterne, der er skrevet af en 5. klasse efter deres tur i Dyrehaven, bygger blandt andet på, at de har set et dådyr (en 'hjort') blive brækket op. Disse tekster giver anledning til en række pointer, der er værd at hæfte sig ved.

Alle elevteksterne er i en vis udstrækning skåret over samme læst, men det tager noget gennemlæsning, før dette rigtig bliver klart. Ensartetheden skyldes, at læreren har bedt eleverne besvare nogle få spørgsmål om turen. I de fleste tekster har

eleverne undladt at citere spørgsmålene, og disse tekster giver det bedste indtryk på læseren. De har formodentlig også været dem, som eleverne har haft mest fornøjelse af at skrive.

Lærens spørgsmål, sådan som de afspejler sig i elevteksterne

Hvad har du oplevet?
Hvad så I i hjorten?
Hvordan synes du, det var at se opbrækningen?
Hvordan har du det med Dyrehaven?
Hvordan synes du, at hjortene har det?
Har de det bedre end grise og køer?

Fig. 15. De lærerspørgsmål, som elevteksterne på NetOgNatur.dk afspejler efter en tur i Dyrehaven med opbrækning af hjort.

Omvendt medvirker lærerspørgsmålene i høj grad til, at eleverne får efterbehandlet deres indtryk på en god måde. Sådanne tekster fra 5. klasse elever kan normalt forventes at være mere eller mindre kortfattede. Man må derfor forvente, at kun en beskedent del af de oplevelser, eleverne har haft, bliver udtrykt på skrift. Dette er en fordel for en tekst på en webside. Samtidig bliver det meningsfyldt for læseren at læse mere end teksten fra én elev eller elevgruppe, fordi man delvist får noget forskelligt at vide.

Fra hukommelsesforskningen ved vi, at følelser og alsidige sansemæssige påvirkninger, der vækkes i tilknytning til en oplevelse, har stor betydning for menneskers evne til at huske tilbage på oplevelsen. Dette gælder både i det store og i det små. En tur som elevernes i Dyrehaven med opbrækning af en hjort rummer et fint sådant potentiale. Samtidig kan det være værd at tænke på, at nok huskes ubehagelige oplevelser mindst lige så godt som positive oplevelser, men vi har en tendens til at undertrykke de ubehagelige oplevelser. Herved fungerer disse knapt så godt som knager for at kunne huske andre erfaringer fra den samme begivenhed. To piger udtrykker situationen således:

Nogen syntes, at det var spændende, andre syntes, at det var ulækkert, og nogen ville bestemt ikke se det. Personligt syntes vi selv (Susan & Denise), at det var spændende.

Men for nogle elever har det ubehagelige måske været dominerende:

Så tog Dorrit en kniv og skar hjorten op. Vi så hjertet, leveren, spise- og luftrørene, de 4 maver, lungerne og tungen. Det var klamt at se den blive sprættet op, fordi det sprøjtede ud med blod, og fordi det lugtede meget slemt. (Sara).

En dreng skriver således:

Så kom jægeren kørende, så ledte vi i det område, hvor han kom kørende fra, for at finde den ny skudte hjort. Og så gik hun i gang med en kniv. Først skar hun tungen ud også videre også videre også videre.....

Hvad så vi i hjorten? Halsrør, tarmene, tunge, mavesæk, netmaven, nyre, hjerte, lunger, galeblære, blære, og en masse blod,

Jeg syntes det var helt forfærdeligt at opbrækningen, men de andre både så og rørte ved hjorten. Det var ikke alle der rørte ved den, det forstod jeg godt. (Mads)

Selv om Mads ikke har nydt forestillingen, har han givet lært noget af opbrækningen, men desværre har han ikke gennem denne oplevelse fået overvundet sit ubehag. Bliver han en anden gang spurgt, om han vil se et dyr blive sprættet op, siger han formodentlig *nej, ellers tak!* Det skal han nok ikke nyde noget af. Man kan spekulere på, om der ved at ændre på selve situationen med opbrækningen kunne gøres noget for, at elever som Mads trods alt får en god oplevelse, og dermed også en god støtte til sine læreprocesser gennem opbræknings-scenen.

Tilsvarende kan man overveje, om der vil være et potentiale i brugen af NetOgNatur, som kan forberede elever med disse reaktioner, så deres ubehag bliver meget mindre og dermed øge deres udbytte. Som det var, har han sikkert forsøgt at undgå at hæfte sig for meget ved de anatomiske detaljer m.v. undervejs. Dette er måske årsagen til, at han bruger udtrykket 'halsrør' i stedet for at præcisere 'spiserør' og 'luftrør'. Disse begreber er ellers meget nyttige til hverdag at have en god fornemmelse af. Det har blandt andet en af pigerne fået, selv om hun også har syntes, ikke det hele var lige rart at se. Hun skriver:

Først så vi, at hun tog tungen ud, og så så vi spiserøret og luftrøret. Jeg troede, at spiserøret var større end luftrøret, men det var lige omvendt!

Luftrøret lignede en lille støvsuger-slange. Det er ret smart, for ellers så ville luftrøret jo lukke sig sammen, hvis hjorten drejede hovedet.

Vi så også leveren, hjertet, lungerne, mavesækken (vommen, netmaven, bladmaven og løbe)

Nyrene og tarmene. Leveren kunne man ikke så godt se, for den var skudt i stykker, og der var blod overalt i hele maven.

Det var okay det meste af opbrækningen, men der var også noget, der var lidt for klamt, så gik jeg lige lidt væk, især når det lugtede!

Man måtte gerne røre ved noget af indvoldene men det havde jeg ikke lyst til... (Freja)

Hendes tekst følges på websiden af et fint instruktivt billede af hjortens hals med spiserør og luftrør løftet ud.

Man kan forestille sig, at både hendes egne oplevelser og efterfølgende udtryk i ord, samt billedet ved siden af vil bidrage til, at hun både overvinder sit ubehag fra den beskrevne opbrækning, samt at det hjælper hende fremover til at blive mere vant til at se kød og blod på nært hold.

Ser vi på disse aspekter med henblik på andre klassers elevers forberedelse til tilsvarende ture i Dyrehaven, vil det i hvert fald give dem en fornemmelse af, hvad de kan vente. Deres lærer vil også blive bedt hjulpet til at forberede eleverne både fagligt og følelsesmæssigt til at få det bedste mulige udbytte af turen.

For den skrivende 5. klasse har det faglige gennem hele forløbet siden forberedelsen i klassen været rettet mod at forstå vigtige processer og funktioner i fordøjelsen. Det går da også meget klart igen i elevernes tekster gennem beskrivelsen af hjortens fordøjelsessystem med blandt andet dens 4 maver. Her vil være mange elementer, der senere kan tages op til den faglige uddybning, så eleverne gennem årene f.eks. får en dybere forståelse af drøvtyggerens måde at udnytte naturen på gennem det nære samarbejde med mikroorganismer, som netop muliggøres gennem mavens komplicerede anatomi.

Samtidig bød turen på flere andre gode faglige indslag knyttet til dyrs bygning og funktion.

En pige skriver:

Hun tog sit rør og satte det i luftrøret og pustede. Lungerne blev pustet op og ned, ligesom den trak vejret. For resten er venstre lunge mindre end højre, fordi hjertet sidder der. Så blev det leverens tur, men jægeren var kommet til at skyde leveren i stykker.

Jeg syntes, at det var ulækkert nogen gange. Især der hvor hun skar maven op. Men det er godt, at vi har set det. (Isabella)

De stillede lærerspørgsmål har også haft en god funktion til at støtte elevernes eftertænksomhed, så den får videre perspektiver, end hvad de umiddelbart forbinder ved situationen. Eleverne har en række gode formuleringer, som afspejler deres overvejelser som udtryk for deres udvikling af et natursyn, herunder om hvordan menneskets forhold er til dyr.

Altså faktisk lever hjortene bedre end et grise-liv.

Grisene lever indelukket, det gør de ikke, men de lever faktisk næsten det samme liv, de lever jo i fangenskab. Hjortene går jo frit, men de kan kun være på et bestemt område, ligesom grisene. (Isabella)

Nogle elever har et privilegeret nært forhold uafhængigt af deres organiserede tur til Dyrehaven:

Jeg er meget i dyrehaven, for jeg bor meget tæt på.

Jeg rider der, og nogle gange er jeg ude i skoven, og så bygger jeg huler med mine venner, nogle gange cykler vi en tur, og om vinteren er vi meget derude, for der skøjter og kælker vi meget. Om efteråret samler vi kastanier, og så laver vi kastanie-dyr. Jeg synes, det er hyggeligt, at der er hjorte i dyrehaven, og godt at der er nogen, der lægger hø ud til dem om vinteren, når de ikke selv kan finde mad! (Freja).

For eleverne skal en sådan turs mange oplevelser både ses smelte sammen og blive analyseret i detaljer for, at de får mest muligt ud af det. Der vil være et enormt potentiale for lærer og elever til jævnlige referencer tilbage til elevernes iagttagelser og oplevelser fra turen til uddybning af faglige pointer, såvel som til at stimulere elevernes refleksioner over natur, dyr og mennesker, samt hvordan vi behandler det hele.

En gruppe på tre drenge udtrykker mange aspekter i denne lille del af deres tekst, som vi afslutter dette afsnit med:

Da hun havde sprættet den brutalt op, så lod hun leveren og de andre dele ligge. Så gik vi hjem og skulle spise frokost på naturskolen, vi fik varm kakao og stegt hjortekød. Vi havde ikke noget imod at spise hjortekød, selv om vi lige havde set en hjort blive sprættet op.

Da den blev sprættet op, var det mere ulækkert, end vi havde troet, men det var rigtig spændende, fordi vi så, hvordan en hjort så ud indeni.

Dyrehaven har en flot natur, og den er sjov at være i, og der er mange forskellige dyr. Vi er i Dyrehaven, når vi skal lave motionsløb og projekt, og med familien. (Mark, Victor og Magnus).

Elevernes faktionstekster

Genren 'faktion' bruger den skønlitterære, narrative stil til at formidle et fagligt indhold og er opstået som en 'krydsning' mellem 'fakta og fiktion'. Der kan således være tale om enkelt dyr med egennavne, hvis liv iscenesættes gennem en fiktiv historie, men hvor der indgår væsentlige faglige elementer. Der er lighedspunkter med genren 'fabler', men de har som formål at formidle et budskab om mennesker gennem deres brug af dyr.

Faktionen lægger gennem de fiktive virkemidler op til identifikation for både 'forfatteren' og læseren. Elevernes fortællinger må nødvendigvis være netop fortællinger og ikke beretninger om oplevede hændelser, for eleverne har aldrig talt med en edderkop osv. På den anden side vil et vellykket forløb med elevernes udformning af faktionstekster kunne afspejle deres egne erfaringer med de pågældende dyregrupper, for eksempel fra en ekskursion, sådan som det er tilfældet med historien 'Stakkels lille edderkop' se fig. 16.

Stakkels lille edderkop

Alle drillede mig altid fordi at jeg var så tyk Jeg havde ingen venner og fik nok heller aldrig nogen. Men der tog jeg fejl for dagen efter var jeg omgivet af venner til halsen. Det startede med at der kom nogle store grimme, dumme, usoignerede ja jeg kunne blive ved. Nå men nu skal vi videre med historien. Jeg sad fredeligt i mit nyspindede net da en pige kom og sagde "se lige den store edderkop". Jeg prøvede at skælle ud men hun var for stor og jeg blev lukket inde i et glas. Jeg var vild som en tyr og begyndte at spinde for jeg var godt gal i skrallen. Jeg begyndte at råbe til hende. "hej du der ja dig den grimme"

men faktisk var de alle lige grimme. Men det sagde jeg jo nok kun fordi at de havde ødelagt mit net. De kalte mig Kong Artur, indtil de fandt ud af at jeg var en madame og at jeg var højgravid. Tænk det vidste jeg ikke engang selv men vi blev taget med hjem i deres klasse. Og vi boede i små glas og som tiden gik begyndte jeg at lægge æg. Og så var jeg ikke tyk mere og vi blev sluppet fri og jeg stod i venner til halsen.

Rikke, 4. klasse

Fig. 16. Faktionshistorie skrevet af pige i 4. klasse efter en tur, hvor de har kikket på smådyr.

Faktasider skrevet af elever

NetOgNatur rummer ved projektafslutningen kun et mindre antal grupper af faktasider skrevet af elever. Det vil være en type tekster, der kan komme en stor mængde af med tiden. Som eksempel gengives en faktaside om guldsmede, se figur 17.

Det er altid et problem for elever at sætte sig ind i faglige tekster fra andre kilder og derefter udtrykke nogle af de samme ting selv. Således ses det også på faktasiden om Guldsmed. Den bærer dog ikke præg af, hvad der meget nemt kan tænkes at ske, når elever har adgang til andres websider, at de simpelthen lave kopier og sætter tekstbidder ind, hvorved de kommer meget let til deres tekster, uden at have omformuleret dem, eller skullet skrive og stave dem igennem.

Guldsmed

Den adskiller sig fra alle andre insektlarver ved at underlæben er omdannet til en udskydelig tang (masken), hvormed byttet fanges...

Den er bange for Fugle

Den fanger byttet og æder det mens den flyver...
Først klipper den vingerne af byttet så æder den kroppen...

Den spiser bl.a. sommerfugle og myg den æder også andre små guldsmede...

Den bor Ved søer og små damme...

Den kan cirka blive 5-10 år

Den passer sine unger til de bliver 3 år og så kan de klare sig selv

Anna

Fig. 17. Eksempel på faktaside om guldsmede skrevet af elev i 5. klasse.

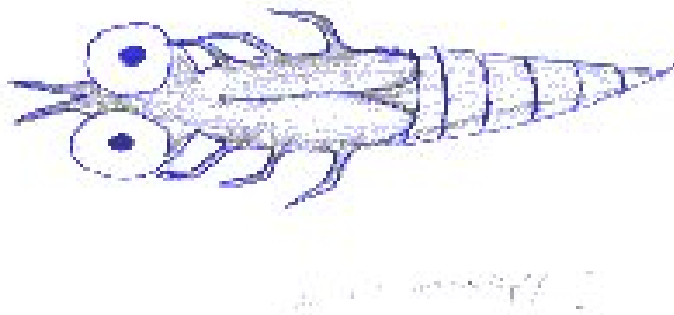


Fig. 18. Elevens tegning af en larve af guldsmed – tydeligt en kombination af virkelighed (fakta) og fiktion (fantasi).

Skift mellem rum for læring

I de foregående kapitler er der blevet fokuseret en del på sammenhænge mellem det, eleverne arbejder med i klassen på skolen, og så det, de oplever på ture uden for skolen. Her er der tale om temmeligt radikale skift i rum for læring. Men der sker også nogle skift på elevernes skole, som nok er værd at være opmærksomme på. Disse skift skyldes især behovet for adgang til computere og internetadgang, men kan også skyldes adgang til andre faciliteter, der kun haves i faglokalet.

I forbindelse med natur/teknik-undervisningen forekommer skift imellem: Hjemklasse - faglokale – bibliotek – datalokale – og så altså de udendørs ture.

Hvad betyder dette for organiseringen af eleverne og deres læreprocesser? Det har vi ikke meget stof om, men det er indlysende, at det i hvert fald stiller ekstra krav til lærerens organisering af aktiviteterne, både i planlægningen og under udførelsen, ligesom det stiller krav til eleverne om miljøskift. Det er også noget, som ikke kan undgå på den ene eller anden måde at koste tidsmæssige ressourcer fra undervisningen på grund af de praktiske anstalter, der er forbundet med det.

Det ville være nyttigt at få mere at vide om indflydelsen af sådanne skift for eleverne på deres oplevelse af sammenhæng i undervisningsforløbet og eventuelle blokeringer for at viderebringe fagligt stof. På lignende vis ville det være godt at kende mere til den ekstra belastning, som lærerne hermed udsættes for.



Fig. 19. Eleverne nyder tydeligvis de mange skift mellem stederne for deres undervisning. I modsætning til det, der nok let bliver den daglige trummerum på skolen i klasseværelset, er det befriende at komme udendørs i naturens store klasseværelse. Men hvilke omkostninger har det for lærerne, og hvor meget tynger administrationen af skift mellem klasselokale, natur/teknik-lokale, edb-lokale, bibliotek og – det lokale miljø? Her ses elever på en svampetur i skoven i det sene efterår.

Diskussion af metoder i den anvendte forskning

Resultater af denne form for forskning har ikke karakter af håndfaste konklusioner. I stedet søger forskningen:

- at stille kritiske spørgsmål til aktørernes forestillinger,
- at komme bagved de observerede hændelser for at øge forståelsen af mekanismer i den faktiske kompleksitet – en søgen efter mening,
- at bidrage til refleksionen i relation til det givne udviklingsarbejde både med hensyn til,
- at give større indsigt i forhold af betydning for læreprocesserne, og
- for at bidrage til grundlaget for lignende arbejde i fremtiden.

Som led i det sidste holdes der en tæt forbindelse til så mange praktiske aspekter af udviklingsarbejdet og dets aktører, som tiden og mulighederne tillader det.

Forskningen i den her anvendte form som følgeforskning får dermed præg af at være meget mere fortolkende og reflekterende end nøgternt registrerende. Andre forskere kan således forventes at ville have hæftet sig ved andre sider af aktiviteterne og kunne bidrage med andre refleksioner i tilknytning hertil, selv om de opstillede forskningsspørgsmål var de samme.

Trods denne subjektivitet er det imidlertid relevant kort at diskutere anvendte forskningsmetoder med henblik på, om de har været hensigtsmæssige for at give indblik i de involverede processer i udviklingsarbejdet.

Til indkredsning af elevernes forestillinger om brugen af computere i natur/teknik-undervisningen blev der anvendt fokusgruppesessioner med et antal elever, der hver gang svarede til ca. det halve af den pågældende klasse. Selve fokusgruppe-ideen bygger på tanken om, at der mellem medlemmer af en relevant målgruppe skal stimuleres samtale om relevante aspekter af det pågældende emne. Fordelen ved denne tilgang i stedet for et gruppeinterview er, at interviewerens eller rettere ordstyrerens/animatorens dermed ikke kommer til at påvirke fokus og ordvalg på så styrende en måde som under et gruppeinterview. Der bliver dermed plads til, at emner og formuleringer ukontrolleret dukker op mellem deltagerne, hvorved man kan få større indblik i, hvordan målgruppen tænker og formulerer sig, ofte som forberedelse til en mere præcis undersøgelse, der kan tage den afdækkede sprogbrug m.v. i anvendelse over for et større antal respondenter.

I herværende undersøgelse blev fokusgrupperne ledet af en af de to forskere, men følgende en fælles plan for, hvad samtalen skulle føres ind på. I praksis blev den ønskede samtale mellem eleverne i fokusgruppen ikke dominerende, idet formen næsten altid endte med at blive, at eleverne på skift bordet rundt fik lejlighed til at udtale sig om det spørgsmål/emne, som vi satte på dagsordenen. Uden denne fordeling af samtaletiden, blev samtalen meget hurtig koncentreret mellem nogle ganske få 'stærke' elever, med resten som tilhørere.

I nogle tilfælde fik hele klassen lejlighed til på skift at deltage i en fokusgruppe, i andre blev det kun et udvalg. Det var imidlertid sådan, at den samlede gruppe elever synes at være fuldstændigt dækket ind gennem deltagelse, så der ikke kan spores en udvælgelse af særligt gode elever. Omvendt må det erindres, at kun elever,

der var aktive og kom med noget brugbart under fokusgruppe-sessionerne, kom til at præge vore oplysninger om elevernes opfattelser mere specifikt. Sådanne elever vil således være overrepræsenteret i de anvendte citater i rapporten.

Observationer af klassen i arbejde foregik ved, at forskeren forsøgte at få så ydmyg en plads som muligt i undervisningsbilledet med henblik på ikke at blive betragtet som resurseperson af hverken elever eller lærer. Forskeren tog løbende noter af forløbet med vægt på elevernes arbejde. Fokus for observationerne var alle aspekter, som kunne forventes at have betydning for belysning af de opstillede forsknings-spørgsmål.

Da mange aktiviteter var organiseret som gruppearbejde, måtte forskeren udvælge sig enkelte grupper at følge samtidig med, at det blev forsøgt at holde et vist overblik over klassens samlede forløb. Ordvekslinger og udtryk blandt eleverne blev så vidt muligt fastholdt undervejs.

Feltnoterne blev efterfølgende skrevet ud, så de var mindre indforståede og sendt til den pågældende lærer med henblik på korrektioner af misforståelser m.v. og godkendelse. En række af disse beskrivelser blev dernæst gjort tilgængelige for alle deltagende lærere via Skolekom.

Det eneste lærerinterview, der blev foretaget, foregik som et semi-struktureret interview. Det var planlagt, at flere lærere skulle have været interviewet om deres tidligere erfaringer med brugen af it i natur/teknikundervisningen, men ikke flere meldte sig hertil.

Møder mellem lærerne er blevet refereret af forskerne, og referaterne er blevet gjort tilgængelige for alle. I enkelte tilfælde er vigtige dele af møder med lærerne blevet båndoptaget og siden udskrevet, når det drejede sig om opsummeringer af lærernes erfaringer.



Fig. 20. Blad af pil – fra trænøglen.

Diskussion af resultater

Kategorier af resultater

I nærværende arbejde er mange af de aspekter, der er blevet afdækket, almene træk ved undervisning af børn, dvs. relateret til, hvordan man bedst muligt optimerer vilkårene for elevernes læring. Vi kalder disse for '*alment pædagogiske resultater*'. Forholdsvis mange af disse er specielt knyttet til brugen af praktisk arbejde i undervisningen, især på ekskursioner og andre ture ud af huset, fordi projektet har haft til mål at inddrage det lokale miljø i undervisningen. Vi kalder disse for '*feltarbejdsresultater*'.

Desuden er der de aspekter, der knytter sig til arbejdet med IKT og udvikling og brug af et specifikt websted m.v. til natur/teknik-undervisningen. Det er formålstjenligt at dele disse op i to kategorier. Den ene er '*ikt-resultater*', som angår lærerkompetencen generelt vedr. brug af computere, Internet, udvikle websteder m.v. Den anden kategori rummer de ikke mindst interessante resultater, som knytter sig til inddragelsen af ikt for at styrke undervisningen i natur/teknik. Disse kalder vi for nemheds skyld for '*naturtekniske resultater*'. Da den overordnede hensigt med udviklingen ligger inden for den sidste kategori, vil vi først og fremmest diskutere disse resultater.

Kan arbejdet med NaturOgTeknik støtte elevernes natur/teknik-undervisning?

I de foregående kapitler er mange aspekter knyttet til projektets aktiviteter blevet belyst som mulige bidrag til elevernes læring i natur/teknik. Inden vi sætter luppen på særlige aspekter, kan vi konstatere, at det overordnede spørgsmål må være:

Giver den ekstra indsats af resurser i form af udstyr, tid og forberedelse, der kræves ved inddragelse af brugen af computere, websted m.v. i natur/teknik-undervisningen, sig udslag i en forøget læring hos eleverne af vigtigt stof i natur/teknik?

Dette skal holdes sammen med, at natur/teknik-undervisningen på de fleste skoler blot har 2 timer til rådighed pr. uge på de klassetrin, hvor computere er relevante, bortset fra i 6. klasse med 3 egentlige timer. 2 skematimer svarer til 1 ½ klokke-time, der i praksis er yderligere reduceret på grund af praktiske forhold i klassen til den egentlige undervisning.

Da de undervisningsforløb, vi har kunnet følge knyttet til NetOgNatur, alle har fundet sted, mens webstedet blev udviklet, kan det være svært at forudsige, hvordan vore '*naturtekniske resultater*' kan overføres på klassers brug af et færdigudviklet websted. Men vi mener dog, at der tegner sig et mønster, det er værd at se nærmere på.

Under forberedelsen

- Et websted *kan* hjælpe eleverne til at blive bedre fagligt forberedt til feltarbejde/ekskursioner i lokalsamfundet, især hvis læreren ikke i forvejen er fortrolig med lokaliteten og dens muligheder. Forberedelsen kan indeholde at udvikle relevante (for)begreber, som øger dybden af forståelsen af det, der opleves og gennemføres under feltarbejdet.

- Et websted kan give eleverne mere up-to-date informationer, end skriftlige materialer, der ikke så let kan opdateres.
- Eleverne kan få mere relevante værktøjer til rådighed gennem webstedet (for eksempel lokalitets- eller årstidstilpassede bestemmelsesnøgler, opgaver og forhåndsinformationer).
- Eleverne kan opbygge en mere adækvat forestilling om et bestemt ekskursionsmål og de forestående aktiviteter gennem læsning af beretninger fra andre klassers arbejde på stedet, herunder at blive forberedt praktisk og emotionelt på eventuelle udfordringer.

Under feltarbejdet

- Webstedet kan bidrage med skræddersyede aktiverende oplæg m.v. til feltarbejdet.
- Brugen af webstedet efter feltarbejdet kan tænkes at kunne virke motiverende på elevernes seriøsitet under selve feltarbejdet. Denne mekanisme har vi dog ikke registreret. Der er en tendens til, at de konkrete opgaver og stemningen under feltarbejdet synes at overdøve sådanne eventuelle motivationer. Det kan også tænkes at afhænge af, hvor meget læreren har betonet et kvalitetskrav til elevernes arbejde med henvisning til den efterfølgende web-publicering.

Efter feltarbejdet

- Webstedet kan bidrage til en relevant og flersidig efterbehandling af feltarbejdets data og erfaringerne hermed, samt af oplevelserne generelt knyttet til turen.
- I efterbehandlingen bør muligheder for sammenligninger med andres undersøgelser m.v. kunne bidrage til elevernes mere generaliserede forståelse af tilstande og faglige pointer.
- I forbindelse med publicering af elevtekster og undersøgelsesresultater på webstedet kan der stilles større kvalitetskrav både til materialets kvalitet og form, end man normalt kan gøre på en frugtbar måde uden offentliggørelse, hvorved elevernes læring styrkes.

Ovenstående punkter udtrykker et potentiale for et kvalitetsløft for natur/teknik-undervisningen ved brugen af et websted som NetOgNatur.

Men hvad er så betingelserne for, at potentialet kan indfries?

Kort sagt, kan de øvrige kategorier af resultater betragtes som rammebetingelser for potentialets indfrielse. Det vil sige de alment pædagogiske resultater, feltarbejdsresultater samt ikt-resultater. Dette gør desværre indfrielsen ganske usikker.

Den optimale situation vil rumme følgende:

- Både læreren og eleverne er fortrolige med brugen af websteder og udvikling af egne sider, herunder f.eks. oplægning af egne billeder på webstedet. Bygger på *ikt-resultater*.
- Læreren har forståelse for, hvor vigtig elevernes faglige og praktiske forberedelse er for deres udbytte af feltarbejdet, og ligeledes værdien af en solid efterbehandling. Bygger på *feltarbejdsresultater*.
- Læreren har forståelse for, under hvilke vilkår elevernes begrebsudvikling udvikles og udfordres, herunder har et overblik over, hvilke faglige begreber og pointer, som feltarbejdet skal rumme, og dermed sikres både før, under og efter et feltarbejde. Bygger på *alment pædagogiske resultater*.

Som nævnt må den til rådighed værende tid til natur/teknik-undervisningen anses for at være en stærkt begrænsende faktor for elevernes udbytte generelt af natur/teknik. I det omfang lærer og elever endnu ikke har udviklet de fornødne ikt-kompetencer, kan udviklingen af sådanne naturligtvis betragtes som et af målene med en sådan undervisning. Men det blev blandt lærerne problematiseret, hvis forestillingen var, at de ganske få timer til natur/teknik alene skulle bære dette. Hvis behovet er der, vil det således være meget mere rimeligt, at tiden hertil kommer fra en række andre fag, vel især dansk, hvis faglige formål også naturligt kan tilgodeses gennem en klasses arbejde med tekster og udtryksformer med henblik på webpublicering.

Ved projektafslutningen kan man overveje, om NetOgNatur p.t. i højere grad er en hjælp til den mindre rutinerede lærer, end webstedet er en gevinst direkte til højnelse af elevernes læring i natur/teknik. Læreren vil gennem webstedet få en række forslag til ekskursionsmuligheder og aktiviteter i kommunen, samtidig med at læreren vil kunne danne sig et billede af, hvordan eleverne vil kunne arbejde og reagerer på disse tilbud. På nuværende tidspunkt hælder vi til den vurdering. Stiller vi for eksempel det meget kontante spørgsmål, om tilstedeværelsen af NetOgNatur vil hjælpe elever i kommunens skoler til at score højere i internationale undersøgelser som PISA undersøgelsen, må man nok sige nej. PISA undersøgelserne tager temperaturen på, hvor langt det enkelte lands 15.-årige elever er kommet med at udvikle deres 'Scientific literacy'. Dette anses for det vigtigste mål generelt for en almindende skole. Det defineres som nedenstående:

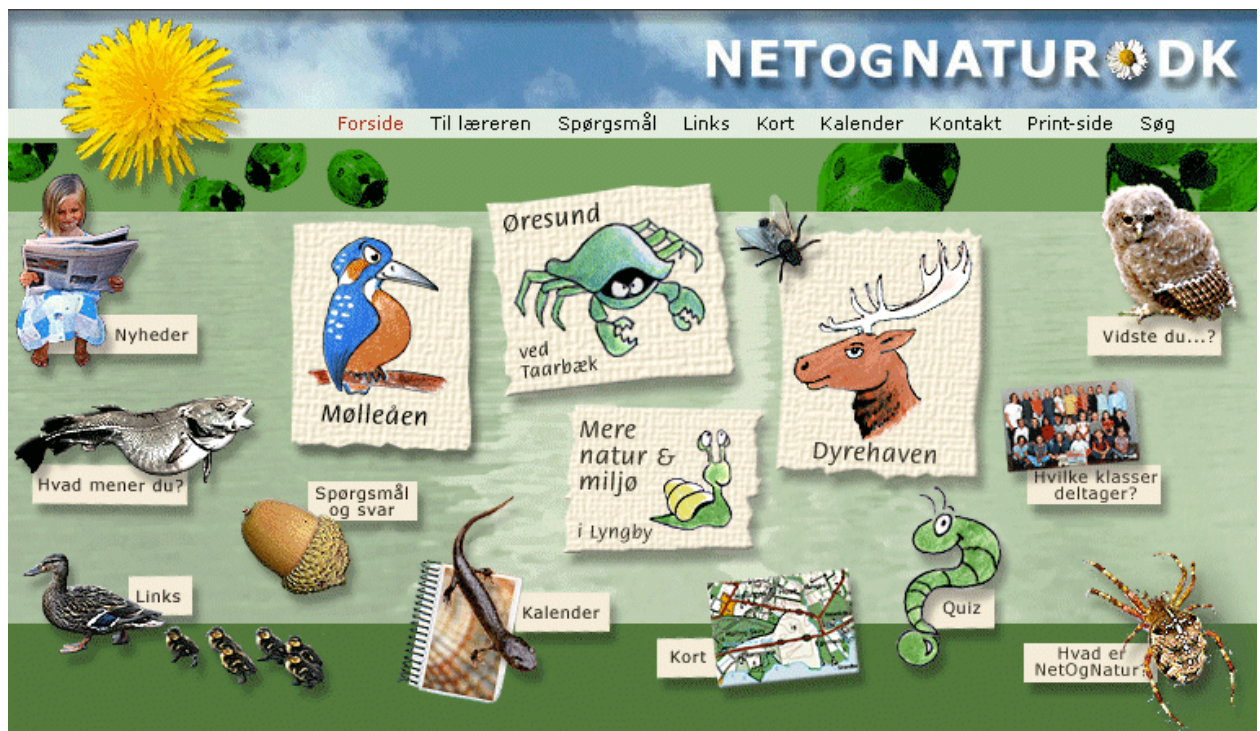
'Scientific literacy involves the use of key scientific concepts in order to understand and help make decisions about the natural world'.

På nuværende tidspunkt er et af webstedets svageste punkter at være en virkelig hjælp til elevers begrebsudvikling, så på det punkt er der ikke meget støtte til at fremme scientific literacy. Ser vi på sammenhængen: at elevernes naturfaglige forståelse skal hjælpe dem til at kunne tage beslutninger vedrørende naturen (the natural world), så er der p.t. slet ikke noget i direkte støtte hertil på NetOgNatur. Det passer for eksempel med, at NetOgNatur ikke bidrager til, at elever kan arbejde med interessekonflikter

knyttet til menneskets brug af naturressurser, som vi i dag definerer en moderne demokratisk miljøundervisning. Efter disse nedslående konstateringer skal vi holde fast i, at webstedet ikke er undervisningen. Vi ved, at i den virkelige undervisning, hvor webstedet inddrages, bliver behandlingen meget bredere, og der er for eksempel meget gode eksempler på tværfagligt samarbejde, som er udsprunget i tilknytning til NetOgNatur.

Ligeledes er kommunens lærere og naturskolen kun ved begyndelsen med www.NetOgNatur.dk. Men det er en god begyndelse, der allerede i sin nuværende form vil kunne være til stor inspiration for andre kommuner og regioner til at udvikle noget tilsvarende. Udviklingen vil fortsætte i kommunen med webstedet, og vi forventer, at det efterhånden finder et optimalt forhold mellem inspirerende indhold og nye udfordringer til både lærere og elever.

Fig. 21. Forsiden (hjemmesiden) til webstedet NetOgNatur.dk som den endelig kom til at se ud efter de mange overvejelser om funktionalitet og udseende, herunder at forsiden skulle appellere til elever i natur/teknik-alderen.



Punkter til fastholdelse

Model for andre kommuner og organisationer

Det udviklede websted NetOgNatur.dk er et godt startsted for andre kommuner og regioner, der ønsker at iværksætte et lignende arbejde tilpasset egne behov. De erfaringer, som er indhøstet under arbejdet, inklusiv materialet i denne rapport, og struktur og funktioner i NetOgNatur.dk danner et godt udgangspunkt for overvejelser over, hvordan andre kunne tænke sig at prioritere indhold og funktioner i lokale websteder.

Webstedets indhold bør udvikles yderligere

Selv om der er lagt et meget stort arbejde i design og udvikling af NetOgNatur allerede, vil de store gevinster først komme med tiden, som det bliver mere udviklet og justeret. Specielt bør muligheden for elevernes interaktion med webstedet udvikles. Ligeledes bør webstedet som et mødested mellem klasser fra forskellige af kommunens skoler udvikles.

Pædagogikken kan udvikles yderligere

Forhold som fremmer elevernes naturfaglige dannelse (scientific literacy) gennem brug af NetOgNatur bør have høj prioritet ved NetOgNatures fremtidige udvikling, se også næste kapitel med anbefalinger. Ligeledes vil udvidet vejledning til læreren som bruger af både websted og natur og miljø i kommunen kunne give fagområdet et fagligpædagogisk løft.

Sikre vedligeholdelse og ejerskab til NetOgNatur

Vedligeholdelse er altid en akilleshæl i websteder, der udvikles som del af projekter. Det synes der allerede at være taget højde for med NetOgNatur, men det er vigtigt at indse den betydelige arbejdsbyrde, der vil være forbundet hermed i fremtiden. En indsats på dette område vil efter vores vurdering være givet godt ud som støtte til den naturfaglige undervisning i kommunen.

De lærere og resursepersoner, der har været involveret i udviklingen af NetOgNatur i projektfasen har naturligt opbygget en ejerskabsfølelse til webstedet, og vil givetvis fortsætte uopfordret med at anvende det fremover. Men man må regne med, at en sådan ejerskabsfølelse langt vanskeligere opbygges hos alle kommunens øvrige relevante lærere. Det bør der således gøres en særlig indsats for.

Anbefalinger til fremtidigt arbejde med NetOgNatur

Baggrund

Det følgende er et input ud fra vore erfaringer med arbejdet med NetOgNatur til fremtidigt arbejde både med dette og lignende websteder m.h.p. at bidrage til at optimere elevernes læreprocesser knyttet til brugen af en sådan internetresurse. Dele af det har været brugt undervejs i projektet som bidrag fra forskerne til aktørernes overvejelser.

Om elevbidrag og begrebsudvikling

Det er vigtigt, at gruppen får besluttet, om elevbidragene til hjemmesiden også skal handle om dataindsamling, eller om man i første omgang skal holde sig til elevfortællinger. Dataindsamling giver efter vores overbevisning især mening, hvis eleverne får mulighed for at bruge deres egne og andres data, og hvis det bidrager til elevernes udvikling af relevante faglige begreber. Det samme gælder elevfortællingerne, idet man er nødt til at være meget bevidst om, at dette er natur/teknik-undervisning og ikke dansk-undervisning.

Men hvordan bidrager vi så til elevernes faglige begrebsudvikling? Lad os se lidt på nogle sider af det.

Nogle principielle aspekter af begrebsudviklingen

Følgende punkter eksemplificerer særlige aspekter, der er værd at overveje i forhold til, hvordan man kan stimulere elevernes udvikling af begreber i den løbende undervisning.

- a. Alle former for kategoriseringer, der sker ud fra nogle faglige kriterier, vil bidrage til elevernes begrebsudvikling:
 - i. Eks. Inddele skovbundsdyr i dem, der bevæger sig hurtigt, og dem der bevæger sig langsomt, og derefter at gætte på, hvilke dyr der er rovdyr og hvilke der ikke er det.
- b. At arbejde med mulige årsager til forskelle og ligheder i fagligt perspektiv.
 - i. Eks. På hvilke måder ligner en bred skolopender en jordskolopender, og på hvilke måder er de forskellige, og hvad kan grunden til det være?
- c. Introduktion af faglige begreber (term og betydning) på relevante tidspunkter
 - i. F.eks. 'levested' som forberedelse til undersøgelser i Mølleåen, eller andre steder.
- d. Sammenkædning af faglige begreber med konkrete udgangspunkter
 - i. F.eks. 'levested' med 'overlevelse' for individet og 'overlevelse' for en bestemt art.
- e. Anvendelse af faglige begreber på konkrete eksempler
 - i. Eks. Energiforførsel ved observationer af vandmølle.

- ii. Eks. Energioverførsel: blæsevejr (vindenergi) til en sejlbåd eller til bølgeenergi
- f. At hjælpe eleverne til at se sammenhænge, de ikke selv umiddelbart opdager.
 - i. Eks. Vandet i åen kommer ikke kun fra åen, men fra hele det landområde, der afvandes af åsystemet. – Grundvand siver ikke kun 'ned', men spredes ud til siderne, men stadig p.g.a. tyngdekraften.
- g. At overveje undersøgelsesmetoder i forhold til, hvad man vil undersøge.
 - i. Eks. Hvis vi skal fange dyr, der løber rundt på jordoverfladen, hvordan kan vi så gøre det?
 - ii. Eks. Hvad kan vi forvente, der bliver forskellen i fangster med kartoffelfælde og fangglasfælder? Og Hvorfor?
- h. Alle aktiviteter, der bidrager til elevernes eftertænksomhed i relation til nogle faglige problemstillinger.
 - i. Eks. Brug af begrebskort.
 - ii. Eks. Prøv at lave et fantasidyr, der passer godt til at leve et sted, hvor der er kraftig strøm i vandløbet.
 - iii. Eks. Lav en fantasihistorie om en skov i Langbortistan, hvor der kun lever 6 forskellige dyrearter, der endnu ikke er kendt af videnskaben. Hvordan kunne du forestille dig, at de kunne leve? (Vi bliver derfor i klassen nødt til først at tænke igennem, hvad der har betydning for, at en dyreart kan overleve et sted osv.)
- i. At aktivere forståelse fra et emne til et andet vedr. naturfaglige aspekter.
 - i. Eks. På hvilke måder er et levested i Mølleåen forskelligt fra et levested i skoven?
 - ii. F.eks. sammenligne nogle resultater fra undersøgelser af Mølleåen til undersøgelser i skoven ved anvendelse af velkendte faglige begreber.

Det er nok en god hjælp til læreren, hvis webstedet giver nogle tips til faglige begreber, som en bestemt aktivitet er specielt god til at give eleverne forståelse af. I denne sammenhæng vil nyttige tips være, hvordan læreren kan hjælpe eleverne til at blive 'tuned' ind på sådanne synsmåder forinden, så de kan anvende begreberne i praksis, mens de er i gang med aktiviteten.

Før brug af fangglas kunne begrebet 'døgnrytme' måske være nyttigt. Hvilken døgnrytme har et menneske? – og en flagermus? Hvilken døgnrytme har mon smådyr i skovbunden? Hvad betyder det for den måde, vi bruger vores fælder på? Eller lign. "Når vi nu får fangsterne i glassene, så må vi jo lige være opmærksomme på, hvilke dyrs døgnrytme vi så kender noget til."

Elevdata til website

Uden et database-modul er det alt for omstændeligt og uoverskueligt at arbejde med de data, eleverne opsamler. Der er flere problemer ved at fastholde database-idéen: ud over de praktiske og evt. økonomiske problemer, kan man stille spørgsmålstegn ved, om eleverne har glæde af at kunne arbejde med en sådan database. Vores begrænsede

erfaringer hidtil peger på, at eleverne i 5. -6. klasse i hvert fald ikke er særligt motiveret for at skulle foretage en systematisk opsamling af data. Spørgsmålet er, om eleverne, der har natur/teknik, er for unge til at have glæde af denne type arbejde?

Elevfortællingerne

Der kunne også fokuseres mere på at gøre elevfortællingerne fyldige og relevante for andre elever. En vej til dette ville være at sørge for, at andre kan benytte søgemekanismen på hjemmesiden til at finde relevante tekster ved, at lærerne sikrer, at nøgleord som lokalitet, dyre- og plantenavne, årstid osv. indgår i teksten, så der kan søges på disse. Herved vil det være muligt at forberede en tur ved at benytte søgninger på hjemmesiden, og så kan lærer og elever lade sig inspirere af materialet. For eksempel kan de læse om, hvad andre har fundet og kikke i 'Hvad finder jeg'- bøger og lære disse dyr at kende.

Med hensyn til at bruge elevteksterne til *at udvikle elevernes egen begrebsmæssige forståelse* er der nok flere veje at gå.

En kunne være at stille specifikke krav til teksten, men på en sådan måde, at det ikke på forhånd kvæler elevernes engagement og skrivelyst. F.eks. kunne eleverne måske få en del ud af, at der i teksten skulle være en fyldig beskrivelse af mindst ét dyrs levested, og hvilke faktorer der præger dette levested. I forlængelse af den indledende listning af aspekter der fremmer elevernes begrebsudvikling kunne man også bede eleverne nævne eksempler på andre dyr, der deler deres dyrs levested samt dyr samme sted, som netop ikke har det samme levested.

En anden måde (der kan kombineres med den første) kunne være at sørge for, at eleverne kom til at kæde nogle enkeltobservationer sammen til en bredere forståelse. Det må afhænge af den konkrete baggrund for elevfortællingen.

Endelig kunne en tredje være at lægge op til, at teksterne skulle indgå i udformningen af en 'naturguide' til stedet, så den var oplysende til andre gæster og klasser. Herved kunne forskellige klasser have til opgave at fokusere på særlige dele.

Om feltarkene

Hvis der bruges feltark, kan det være meget fordelagtigt at disse gennemgås forud for ekskursionen ud fra:

- Hvad forventer vi at se og hvorfor?
- Hvad skal vi holde særligt øje med?
- Hvad skal med hjem, og hvad skal afsluttes i felten?
- Hvad skal vi være sikre på at skrive ned (og hvorfor)? – Dette er jo en del af den naturvidenskabelige arbejdsmetode, at man nøgternt registrerer og ikke blot forlader sig på, hvad man mere eller mindre synes eller kan huske.
- Hvordan kommer vore erfaringer og oplevelser til at blive formidlet videre (og måske også til hvem og hvorfor) bagefter?

Hvis der **ikke** benyttes feltark, er det stadig en god ide at stille ovenstående spørgsmål, men så kan man dreje fokus over mod, at eleverne (evt. gruppevis) bliver særligt opmærksomme på nogle få udvalgte emner. Det kunne fx være en bestemt slags dyr, en

bestemt dyreart eller planteart, et bestemt levested osv. Elevernes opmærksomhed rettes mod et mindre, men overskueligt emne, som de så får til opgave at beskrive på en måde, som de tror, vil kunne være interessant for de andre elever.

Pointen er, at der ikke kommer for mange forskellige distraktioner ind i forløbet. Det kan nemt blive uoverskueligt, når man som elev skal være opmærksom på arket, der skal udfyldes; redskaberne, som man kan benytte; sikkerhedsforanstaltninger og særlige anvisninger fra lærerne; dyr, planter, vejr og vind og alt det andet spændende, der foregår i felten.

Ved at holde fast i et mere fokuseret mål med ekskursionen fx billerne i skovbunden; ting, jeg kan fange med et net; måling af fysisk/kemiske forhold osv. får eleverne mulighed for at fordybe sig i den ene ting frem for at nå det hele uden måske at forstå meningen med undersøgelserne. Så kan man altid vælge, om eleverne deles op i grupper, som foretager forskellige ting og så fremlægger deres oplevelser (og ikke kun deres resultater) for hinanden, eller om man gerne ser, at alle arbejder med det samme. Det vigtige er, at eleverne når at få mulighed for at tænke over det, som de laver.

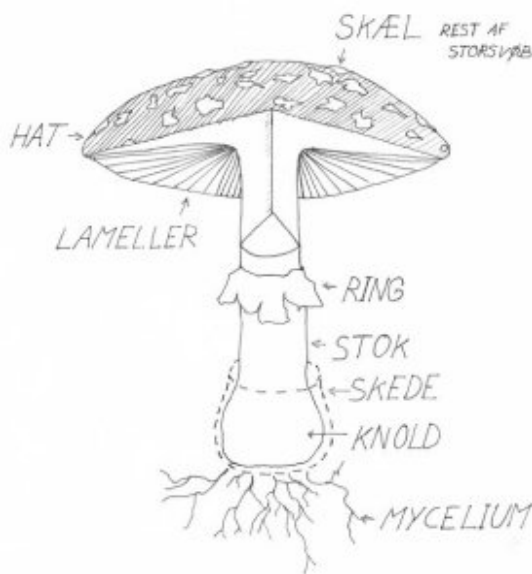
Om opsamlingen efter indsamlingen

Elevernes udbytte af det praktiske arbejde bliver typisk først for alvor udviklet gennem interaktionen med læreren. Men ved at læreren lade det hele bygge på elevernes egne input, 'fangster' og data, behøver det ikke virke traditionelt lærerstyret.

- Giv tid til at se hinandens fangster og resultater
- Udvælg de mest interessante til fælles gennemgang – lad først gruppen præsentere deres fangst/resultat
- Sæt gang i spørgsmål frem for registrering (altså væk fra feltarkene) - hver gruppe kan for eks. have til opgave at stille 'intelligente' spørgsmål til den gruppe, der fremviser deres fangster.

Gennem fremlæggelser får læreren anledning til at stille spørgsmål, der bringer faglige begreber og pointer på bane, samt giver mulighed for at opklare misforståelser. Gerne stof til eftertanke: Hvad er egentlig forskellen på et krebsdyr og et insekt?

Fig. 22. Hvordan kan der udvikles brugbare begreber af de fagudtryk eleverne møder?



Bilag

Bilag 1. Projektbeskrivelse

Bilag 2. Forskerbidrag til ITMF-fortælling: Lærer-processer og læreprocesser i samspil og modspil?

Bilag 3. Interviewguide til fokusgruppesessioner (blød): Vedr. elevers brug af og forestillinger om computere / Internet i natur/teknik undervisningen.

Bilag 4. Interviewguide til lærere med IT erfaring

Bilag 5. Eksempel på forsker feed-back til lærergruppen i NetOgNatur.

Bilag 1

Projektbeskrivelse for ITMF Projekt 442: Naturresurser på nettet

Projektets ide er en internetbaseret platform til opbygning og deling af viden om lokale natur og miljøforhold. Tanken er ved hjælp af IT i højere grad

- at styrke undervisningen i lokal natur, kultur og miljø,
- at styrke den faglige dialog skolerne imellem
- og dialogen mellem skole og samfund.

I første omgang planlægges deltagelse af tre folkeskoler koncentreret om 5.-6. klassetrin samt Naturskolen.

Gennem brainstorm og fokusgruppemøder i de involverede klasser forsøger forskere og lærere at afdække elevernes forventninger og forestillinger om indhold og form på et webside der skal være både interessant/spændende og relevant for arbejdet i natur/teknik.

En basal del af websitet er tænkt som et kort over kommunen, hvor forskellige ikoner gemmer lokale spots, lagt in enten af projektgruppen eller elevgrupper efterhånden som webbet vokser, fx: God historie, projekt-idé, problemstilling, succeshistorie, interessekonflikt, forsøgsresultater, kulturminde, ekspertbidrag, quiz, plejeplan, sådan gjorde vi, se vores billeder, færdselsregler, sårbar natur, kommunen arbejder!, friluftsfaciliteter, kontakt eller alt muligt andet.

For at skabe større dialog mellem folkeskolens parter, tilbydes ”expertsvar” fra fx kommunens tekniske forvaltning, DN’s lokalkomite, Historisk-topografisk selskab, Naturskolen, evt. virksomheder og andre. Projektet sættes fokus på naturfaglig læring i ”uformelle rammer”, dvs. i andre læringsrum end klasseværelset – naturen, virksomheder og andre steder udenfor skolen. Målet er at eleverne skal få en tættere tilknytning til deres lokalområde, samt en bedre forståelse af processer i naturen og samfundet.

Klasser eller elevgrupper skal vha. webbet dels kunne planlægge arbejde udenfor skolen, dels rapportere / videregive deres oplevelser, erfaringer og resultater, dels arbejde videre med emnet.

At eleverne kan komme til at udføre et reelt stykke miljøarbejde i kommunen, fx i form af små informationskampagner, mindre naturplejeopgaver mv. vil være det helt optimale resultat af projektet, men alene den vidensdeling der kan ske via ITmediet rummer i sig selv mange værdier.

Det er i første omgang klasserne fra de tre projektskoler, som bidrager til webstedet, men det er tanken at åbne for at andre interesserede kan bidrage med indhold.

Som en del af netværksarbejdet udvikles indholdet på webstedet procesorienteret. Det betyder at klasserne på de tre skoler giver respons på ideer fra de andre skoler samt oplæg og testversioner af websitet.

Handlingsplan:

Idéfase1; august – september 2002

Lærerne gennemfører brainstorm, mindmap el. lign med klasserne. Forskere gennemfører fokusgruppesamtaler med elevgrupper.

Projektgruppen drøfter konsekvenser af elevernes forestillinger og fastlægger på baggrund heraf indholdselementerne. Der udvælges et element til første indholdsfasen.

Indholdsfasen1; september – november 2002

Indhold prioriteres og konkretiseres. Overordnet struktur beslutes, der indsamles faktisk stof som bearbejdes til brugergruppen. Klasserne giver respons. Kollegial respons på struktur.

Layout og kommunikationsfase1; november 2002 – januar 2003

Drøftelser med Conceptware om layout, struktur og funktionalitet på websted. Conceptware udarbejder pilotweb med indhold fra indholdsfasel.

Test og evalueringsfase1; december 2002 – januar 2003

Pilotweb testes og evalueres af klasserne. Responsen indarbejdes i første delprojekt. Layout, funktioner mv. på webstedet fastlægges som skabeloner for de næste indholdsfaser.

Idé-, indholds-, test- og evalueringsfase2; januar 2003 – maj 2003

Gennemføres som fase 1

Idé-, indholds-, test- og evalueringsfase3; august 2003 – december 2003

Gennemføres som fase 1

Beskrivelse af netværket

Netværket udgøres primært af 5. og 6. klasser på de tre skoler, som er knyttet til projektlærerne og Naturskolen i Rådvad.

Kongevejens Skole er beliggende vis á vis Frilandsmuseet, Brede Værk og dermed Mølleåens forløb fra Lyngby til Ørholm. Peter Bjerregaard underviser på mellemtrinnet i natur/teknik og er samtidig tilknyttet Naturskolen i Rådvad 2 dage om ugen.

Taarbæk Skole er beliggende på havnen i Taarbæk. På skolen er Havbiologisk Laboratorium, som er en del af Naturskolen. Kate Hold er lærer på skolen og varetager havbiologi aktiviteterne

Trongårdsskolen er beliggende ved Dyrehaven og Ermelunden. Jesper Bank og Sara Eltorm underviser i bla. Natur/teknik på mellemtrinnet.

Naturskolen i Rådvad er oprettet i et samarbejde mellem Søllerød og Lyngby-Taarbæk kommuner og Jægersborg Skovdistrikt i 1990. Dorrit Hansen er naturskoleleder og er i projektet resurseperson, primær forfatter og researcher. Nogle specialopgaver løses af Vibeke Lyngholt, tidligere leder af Naturskolen.

Kristian Brønd er konsulent for naturfagene i Lyngby-Taarbæk Skolevæsen og fungerer som projektleder.

Conceptware www.conceptware.dk er valgt som IT-eksperter og yder støtte, integrerer indholdet i webløsningen på konsulentbasis. Kontaktperson er Preben Rasmussen.

Naturfagsdidaktisk forskningsenhed deltager i projektet med Søren Breiting og Jan Sølberg.

Netværket er udsprunget af det eksisterende samarbejde der eksisterer på lærerplanet mellem Naturskolen, Havbiologisk Laboratorium, Pædagogisk Center og kommunens skoler. I projektet vil netværket blive yderligere udbygget gennem en procesorienteret arbejdsform.

De deltagende klasser udarbejder ideer og skitser til indhold og form, som bearbejdes kritisk af de øvrige klasser. Der gives respons, som får indvirkning på det endelige produkt.

Som en del af websitet skal det være muligt at sammenholde egne observationer med andres. Gennem klassernes arbejde på de forskellige lokaliteter opsamles observationer, der kan indtastes på websiden. På den måde vil brugerne kunne opbygge en database som beskriver fx årstidsvariationer på forskellige måleparametre. Desuden kan elevernes oplevelser og historiefortælling fra familie og andre kilder indgå til inspiration for andre.

Det er tanken at websitet efter projektperioden overgår til Naturskolen som i øjeblikket er centrum i et natur- og miljønetværk bestående af alle skolerne i Søllerød, Lyngby-Taarbæk og Gentofte. Pædagogisk Center, Lyngby er regnskabsførende.

Bilag 2

Forskerbidrag med pointer fra forskningen til projektets 'ITMF-fortælling'

Lærer-processer og læreprocesser i samspil og modspil?

Fra den hovedansvarlige for at føre tankerne om, hvad et lokalt forankret websted til natur/teknik skal indeholde, lyder det i november i lærergruppens Skolekom-konference:

"Det viste sig, at Christians tegninger sad i klemme i Internet, og de er nu nået frem. Vi mangler stadig nogen, men nu er de vigtigste med. Chr.'s blyant har glødet. - Jeg er meget interesseret i kritik af mine hjortesider - og er der mere I vil have med? Jeg vil også ved lejlighed skrive lidt om kødet på hjorten og tage nogle flere fotos, da disse sider jo vil være eviggyldige, men det kommer. - Jeg må hellere til at lave noget af det, jeg skal bruge til næste uge om pattedyr med 3. i Taarbæk skole. Og det, jeg skylder CW, så de kan komme videre med deres opgaver.

Jeg slås lidt med scanninger af stregtegninger til halv sidebredde. De blir sgu så grynede - derfor er drøvtyggermaven også i hel sideformat - ellers er den ulæselig. Kr. kan du hjælpe eller skal jeg spørge 800 kroners-konsulenterne?"

- Projektgruppen har travlt med at levere varen: et tiltalende og velfungerende websted, NetOgNatur.dk. Det er allerede lykkedes med en fremragende forside og mange gode informationer. Samtidig skal de virtuelle intentioner ikke blot sammenkædes med, men også bygge på klassers og elevers arbejde med den virkelige natur og det lokale miljø.

Eleverne har i høj grad været involveret i processen og ideerne fra begyndelsen af projektet. Foruden de mere uforpligtende drøftelser mellem projektlærere og deres klasser har forskerne gennemført fokusgruppe-sessioner med mere end 50 elever om deres forestillinger om et kommende websted, og hvad det kan bruges til i natur/teknik-undervisningen.

Eleverne forestiller sig for eksempel, at lærerne kan have glæde af webstedet ved, at der kunne være spørgeark, som kan printes ud (med svar). Lærerne kan så hente materialer ned og få gode ideer til, hvad de skal lave med eleverne, "så det ikke blev det samme altid". Om hvordan eleverne selv kan få glæde af et lokalt websted, siger eleverne blandt andet:

"Hvis man havde sådan en web-side, ville jeg måske også lære lidt mere af at læse på Internet, for det er lidt sjovere end at læse i en bog hele tiden."

Man kunne også bruge nettet til at høre, om der er nogle andre klasser, som gerne vil arbejde sammen om noget særligt. Man kunne desuden udveksle e-mails til andre klasser om, hvad man havde fundet i naturen. Der foreslås også, at nettet kunne bruges til at udveksle gode udflugtssteder med andre klasser andre steder. Klasserne kunne lægge deres observationer og beretninger ind på websiderne, og quizzer kunne være spændende både at lave og at prøve andre klassers quizzer.

Langt de fleste elevforslag blev taget med i planlægningen af udformningen af NetOgNatur og forsøgt indpasset. Sjovt nok afveg de meget lidt fra lærergruppens egne forestillinger.

Der er naturligvis mange tekniske udfordringer i at føre alle tanker ud i livet. De er i 2003 knyttet til lærernes og naturskolelederens arbejde med at udvikle det basale indhold, og de oplæg, der skal hjælpe lærere og elever til at bruge det. De største udfordringer er dog de pædagogiske:

Hvordan kan webstedet bidrage til et kvalitetsløft i natur/teknik? Og hvordan undgår man, at det enten får karakter af et online undervisningsmateriale, der ligeså godt kunne være på papir, eller at det ender med at opfordre eleverne til at arbejde med fagligt uforpligtende søde historier og ligegyldige quizzes. Det store dilemma ligger måske især i, at disse quizzes bestemt ikke er ligegyldige for eleverne, jvnf. elevernes egne forestillinger om et websted. Webarbejdet kan skabe engagement, men hvorledes kan det også optimere udviklingen af den faglig indsigt?

Arbejdet er så meget mere vanskeligt, idet ”naturressurser på Internet” har som ambition at kæde elevernes online arbejde sammen med deres undersøgelse af virkelighedens natur og miljø i kommunen.

Lærerne er enige om, at en af de væsentligste begrundelser for at bruge et lokalt forankret websted er, at der kan ske en udveksling af tanker, resultater og oplevelser mellem kommunens klasser, når de har fokuseret på de samme miljøer i kommunen. Som et led heri har ’forsøgsklasserne’ været i gang med at producere materiale til oploadning via læreren til særlige websider.

Hvad kræves der for, at eleverne kan være aktivt producerende til webstedet? Det er ikke til at besvare på nuværende tidspunkt, men vi kan konstatere, at tiden nemt virker begrænsende på ikke blot aktiviteternes omfang, men i høj grad på kvaliteten af dem og deres slutproduktet. Med Vygotskys begreb om den nærmeste udviklingszone kan man spørge sig, hvor mange anstrengelser en 5. klasses elev for eksempel skal lægge i at beskrive på webstedet, at en edderkop har hår på og 8 ben (tænkt eksempel)?

En god faglig begrebsdannelse vil kræve en kobling til mere fagligt potentielle begreber i stil med levested, tilpasning og udvikling (evolution) og ikke blot som i eksemplet med edderkoppen. Det er dog en diskussion værd, hvor meget eleverne skal holdes fast på den type begreber i deres egne produktioner til websiderne.

De elevproducerede tekster, der er blevet lagt på NetOgNatur.dk, har stort set alle en rimelig faglig relevans, men det er nok sådan, at elevernes udvikling af faglig forståelse er et mindre synligt udbytte, hvis vi blot betragter produkterne på webstedet. Det hele sættes i relief af tanken om, at andre klasser skal kunne gøre brug af oplysningerne på sådanne elevsider. Det synes netop her at være tiden, der er den mest begrænsende faktor. Lærer og elever arbejder målrettet mod at få gjort produktioner klar teknisk til websiderne, men typisk tager alt længere tid end beregnet, så stimuleringen af begrebsudviklingen kommer måske i anden række.

Et meget vigtigt aspekt af elevernes begrebsudvikling er deres mulighed for at se ikke umiddelbart indlysende sammenhænge mellem forskellige begivenheder og forhold. Sådanne forhold skal nok typisk fremanalyses gennem vejledning fra læreren (eller naturskolelederen), og det kræver koncentration og tid. Det kræver nemlig tid til eftertænksomhed og dialog.

Er der tale om indkørings-symptomer, eller er den slags aspekter af brug af IKT iboende på grund af den sårbare og krævende teknik? Der bliver en tendens til, at den 'nærmeste udviklingszone', der bliver udnyttet, bliver af IKT-art og ikke så meget af naturfaglig art for mange elever. Ved forberedelse af udendørs undersøgelser og ved efterbehandling kommer nemlig den velkendte enorme forskel mellem elevernes praktiske computerfærdigheder tydeligt frem. Nogle er forsigtigt prøvende, mens andre surfer og skøjter på kryds og tværs gennem websidernes muligheder, så det kan være svært at holde klassen fast på det samme.

Dilemmaet mellem elevernes selvhjulpne produktion og lærerens nødvendige kvalitetskontrol (og tekniske indsigt) bevirker, at eleverne i dette tilfælde ikke selv har haft mulighed for at oploade deres websider med deres egne historier og beskrivelser. De har alene haft mulighed for at indtaste faktuelle oplysninger i skemaer. Dette giver nok eleverne en hvis distance til arbejdet og produktet, selv om der rapporteres om deres stolthed over arbejdet.

Observationer og samvær med elever og lærere, der har arbejdet med NetOgNatur, kan give anledning til følgende præciseringer:

- Hvordan sikrer man sig, at eleverne bliver 'tunet ind' på relevante begreber og synsmåder som forberedelse til udendørs undersøgelser, bl.a. ved brug af webstedet, så forarbejdet for alvor kvalificerer elevernes udendørs aktiviteter?
- Hvordan bliver undersøgelserne i det fri meningsfulde for eleverne i det store billede, og derved går ud over den fine motivation, der er knyttet til at være væk fra skolen og få lov til at gå på opdagelse og være sammen under friere former?
- Hvordan udvikles efterbehandlingen af de udendørs aktiviteter bl.a. andet ved brug af webstedet, så det for alvor bidrager til elevernes begrebsdannelse og forståelse af også mere overordnede problemstillinger vedr. natur og miljø i kommunen?
- Hvordan klares det problem, at indtastninger af f.eks. kendetegn på svampe enten bliver ret banale, eller også bliver noget i retning af en afskrift fra bestemmelsesbogen? – Måske forventer vi, at eleverne tilegner sig komplicerede begreber alt for hurtigt?
- Hvordan bliver webstedet en reel støtte også til den mere usikre natur/teknik-lærer, så vedkommendes egne ideer og planlægning ikke overtrumfes af webstedets indhold og planlagte aktiviteter? – Herunder eventuelt overtages af naturskolelederen?

Efter at have fulgt lærergruppen og nogle af klasserne 'gennem tykt og tyndt' ved udviklingen af ideer og den konkrete udformning af NetOgNatur er det nærliggende at understrege, at det produkt, der ligger ved årets afslutning vil være et fremragende udgangspunkt for andre kommuners udvikling af noget lignende. Det skal ikke ske som en kopiering, naturligvis, men de nye kommuner og grupper af lærere vil kunne starte deres overvejelser og arbejde på et meget kvalificeret grundlag, herunder også med mulighed for at tage stilling til prioriteter og problemer.

Jan Sølberg & Søren Breiting

Bilag 3

Interviewguide for fokusgrupper med elever vedr. deres brug af og forestillinger om computere / Internettet i natur/teknik undervisningen.

1.
Hvad kan man bruge computere til i forbindelse med N/T ?
2.
Hvordan specielt ved undersøgelser i kommunen /nærmiljøet ?
3.
Hvad skal der være på et websted for at det er godt at bruge til N/T ?
4.
Hvad skal der til for, at man virkelig lærer noget ?
5.
Hvor mange af jer er vant til at bruge Internettet ?
6.
Hvad er det særlig godt til i undervisningen ?
7.
Kan et godt websted også hjælpe læreren, så eleverne får mere ud af N/T og undersøgelser uden for skolen?
8.
Hvis I havde en hel dag til N/T hvad kunne I så bedst tænke jer ?
9.
Hvordan kan man samarbejde med andre klasser om N/T?
10.
Er det bedste at arbejde alene eller sammen i N/T og ved computeren?
11.
Er der nogen i kommunen, der kan hjælpe jer til at få mere ud af N/T undervisningen?
12.
Hvad er det bedste at lave i N/T

Bilag 4.

Interviewguide til lærere med IT erfaring

Intro: præsentation, projektet

1. Baggrund

Hvilke klasser har du?

I hvilke af de klasse har du brugt IT?

Hvor længe har du været NT lærer?

Har du nogen særlig baggrund for at bruge IT?

Hvad er dit indtryk dine elevernes IT kompetence?

2. Lærerens erfaringer med at bruge lokal miljøet

Bruger du den lokale natur, som en del af undervisningen? Hvordan?

Er der nogle emner eller aktiviteter i naturen, som virker særligt engagerende for dine elever?

Har du benyttet IT i forbindelse med NT undervisningen? Hvordan? (i grupper, uden for, om supplement eller middel i sig selv)

3. Sammenhængen mellem IT og undervisningen

Hvordan tror du, at IT kan bruges til at understøtte NT undervisningen?

Kan du forestille dig nogle måder en hjemmeside kunne støtte dig i undervisningen i forbindelse med ture i/undersøgelser af naturen?

Hvad kan få dig til **ikke** at bruge en hjemmeside, der tilbyde læremidler?

4. Konkrete kommentarer til opbygningen af hjemmesiden

(Fremvisning af en skitse med emneindhold fra hjemmesiden)

Kan du komme med nogle konkrete bud på, hvilke elementer, du føler, bør indgå i den kommende hjemmeside ud fra skitsen?

Bilag 5.

Eksempel på forsker feed-back til lærergruppen i NetOgNatur.

Hvad 5. og 6. klasses elever tænker i forbindelse med NT, computere og den omgivne natur

Følgende er en kort sammenfatning af arbejdet med at belyse, hvad der interesserer 5. og 6. klasses elever og hvad *de* kunne tænke sig, at bruge computere til i forbindelse med NT.

Data

Der er blevet foretaget 2 fokusgruppemøder på hhv. Trongårsskolen og Kongevejens Skole med elever fra 6. klasse og i anden omgang blandet 5. og 6. klasses elever. Der endte med at blive en klar overvægt af piger i fokusgrupperne, da den anden fokusgruppe udelukkende kom til at bestå af piger.

Desuden blev der foretaget 2 brainstorms på de samme skole, men i to (andre) 6. klasser.

Forbehold

Tanken med disse "forundersøgelser" var, at få en ide om, hvad der interesserer eleverne og hvad deres ønsker til en platform til brug inatur/teknikundervisningen kunne være. Der er altså ikke tale om nogen form for generaliserbare resultater her, men forhåbentlig giver det en ide om, hvilken interesse, der er blandt eleverne. Og forhåbentlig kan det hjælpe med at indkredse, hvilken form for produkt det kunne være interessant og produktivt at designe.

De forskellige kilder er ikke særligt sammenlignelige og dataene peger i forskellige retninger. Det nedenstående er baseret på, at der mindst er én elev, som har sagt det på én skole, i én bestemt sammenhæng. Tag det derfor med forbehold og se om det stemmer overens med jeres personlige erfaringer og indtryk.

Overordnet set tegner der sig nogle temaer over, hvad eleverne snakkede om i forbindelse med NT. Det har jeg forsøgt at sammenfatte i følgende:

IT og mediebaserede aktiviteter

Noget af det, som eleverne nævnte mest var, at det skal være sjovt. Flotte og farverige billeder. Der var flere som talte om specifikke funktioner som

- spil
- quiz
- chat
- konkurrencer (med andre klasser)

De nævnte en lang række kreative forslag, som strakte sig fra ringetoner til mobiltelefonen til madopskrifter på ting, man kan finde i naturen (se særligt brainstormen fra Kongevejens Skole). Der var også en opfordring til at lave en form for leksikon over tekniske apparater.

En anden funktion som gik igen, var muligheden for selv at kunne lægge informationer ud på nettet og sammenligne den med, hvad andre klasser havde fået. Desuden var der

flere, som efterlyste et site, hvor eleverne kunne søge informationer om forskellige dyr⁵, men også informationer om en lang række fritidsaktiviteter: gode programmer i fjernsynet, boganmeldelser, gode ture i naturen, nyheder mm. Dette peger på, at der er en stor interesse for naturen også uden for undervisningen. Flere nævner også, at de kan lide, at fiske, tegne natur o lign.

”Naturemner” som interesserer

Nogle af de mest fremtrædende emner var som følger:

- Dyr først og fremmest: truede, underlige, kæledyr, husdyr mm., insekter, fugle
- Planter nævntes også, men der var også flere, som ikke kunne lide planter
- Forurening, både lokalt og globalt, og hvad man kan gøre ved det
- Jorden og dens udvikling
- Hvad sker der om natten i skoven

Tidligere erfaringer

Flere elever nævnte meget positive erfaringer fra tidligere besøg forskellige steder. Her gik Naturskolen igen, men også udflugter i omegnen omtaltes generelt positivt. Derudover nævntes forskellige besøg til Zoologisk Museum, zoologiske haver og dyrehaver. Der var dog også flere, som syntes, at gåture i skoven var meget kedelige.

Forsøg og opgaver

Det var en stor interesse for at lave forsøg i alle mulige afskygninger fra at undersøge levende og døde ting inden i, til mere eksplosive forsøg. Det blev nævnt, at man kunne lave forsøg på computeren (evt. i form af et spil). Man kunne fx henlægge til computeren at simulere dyre, farlige eller umulige forsøg (fx jordens udvikling). Eleverne sagde, at de godt kunne lide at lave opgaver og flere talte positivt om forskellige situationer, hvor de fik et papir i hånden og så skulle finde forskellige dyr og planter.

Nogle sagde, at de bedst kunne lide, at arbejde alene, mens andre bedst syntes om at arbejde sammen (kun undersøgt i Søren's fokusgruppe).

Afrundende kommentarer

Jeg håber, at ovenstående har givet lidt at tænke på og diskutere i den kommende tid, og jeg ser frem til at høre, hvordan det går undervejs på vores konference.

⁵ Vi har allerede snakket om en portal med relevante links til at effektivisere søgningen

Referencer:

Andersen, A. M., S. Dragsted; D. Nilsson; H. Sørensen (1997a).
Foreløbig rapport fra LUNT-projektet.
(Lærerhøjskolens Undersøgelse af Natur/teknik).
Danmarks Lærerhøjskole. København.

Andersen, A. M., S. Dragsted; D. Nilsson; H. Sørensen (1997b).
Natur/teknik på vej - hvorhen? " 2. rapport fra
Lærerhøjskolens Undersøgelse af Natur/teknik.
Udført for Undervisningsministeriet,
Folkeskoleafdelingen. Danmarks Lærerhøjskole.
København.

Andersen, Annemarie Møller, Søren Breiting, Jørgen Balslev Hansen og Kirsten Nielsen (1998).
Naturoplevelser og naturskoleundervisning.
Danmarks Lærerhøjskole og Friluftsrådet. 128 s.
Brænderup.

Andersen, Annemarie Møller, Søren Breiting, Henrik Busch, Trine Hyllested, Kirsten Nielsen, Jan Sølberg, Helene Sørensen, Lars D. Østergaard (2004).
Naturfagsdidaktik som områdedidaktik. I Didaktik på Kryds og Tværs. Redigeret af Karsten Schnack.
Danmarks pædagogiske Universitets Forlag.
København.

Andersen, N., Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (Ed.). (2003).
Fremtidens Naturfaglige Uddannelser. Naturfag for alle - vision og oplæg til strategi (Vol. 7).
København: Undervisningsministeriet,
Uddannelsesstyrelsen.

Andersen, A. M., Egelund, N., Jensen, T. P., Krone, M., Lindenskov, L. & Mejding, J. (2001).
Forventninger og færdigheder - danske unge i en international sammenligning. København: Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut, Danmarks Pædagogiske Universitet og Socialforskningsinstituttet.

Andresen, Bent B. & Louise Løhndorf, (2004).
Videndeling om it-integration og e-læring i tværfaglige forløb - følgeforskning i tilknytning til ITMF-projekt 353. Online version
<http://www.itmf.dk/forskning/ForskningITMF-353.pdf>

Bjørnshave, Inge & Jørgen Christiansen (2001).
Scaffolding/Stilladsering - en metafor inden for læringsteorien. I Dansk Pædagogisk Tidsskrift nr. 1, 2001. Se også Christensen 2001.

Breiting, Søren (1992).
Naturundervisning og tværfaglighed. Side 89-127 i Undervisning ku' være et alternativ - om tværfaglig undervisning i folkeskolen, af S. Breiting, M. Hermansen, E. Håkonsson, K. Nielsen og V. O. Nielsen. Kroghs Forlag.

Breiting, S. & Finn Mogensen (2004).
Status og vilkår for biologiundervisningen på folkeskolens 7.-8. klassetrin. København: Danmarks Pædagogiske Universitet og CVU-Vest. Kan downloades fra www.undervisningsnyt.com

Bryderup, Inge, Krystyna Kowalski, Ulf Brinkkjær, John Krejsler (2003).
Integration af IT i folkeskolens undervisning, Danmarks Pædagogiske Universitet. København.

Brønd, Kristian (2004).
Projekt rapport for ITMF-projekt nr. 442
Naturressurser på nettet, Lyngby-Taarbæk Kommune.

Christiansen, Jørgen (2001).
Scaffolding/Stilladsering - en metafor inden for læringsteorien. Online på:
<http://homepage.holsem.dk/jch/Scaffoldingmetaforen.htm>

Morgan D.L. and Kreuger R.A. (1993).
When to use focus groups and why. I Morgan D.L. (Ed.) Successful Focus Groups. London: Sage.

Nielsen, K., Andersen, A. M. & Breiting, S. (Ed.). (2003).
Feltarbejde i biologi- og geografiundervisningen på lærerseminarierne. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.

Powell R.A. and Single H.M. (1996).
Focus groups. I International Journal of Quality in Health Care 8 (5): 499-504.

Birgitte Holm Sørensen og Birgitte R. Olesen (2000).
Leg og lær-spil - hvad bruger børnene dem til? I Birgitte Holm Sørensen og Birgitte R. Olesen (red.): Børn i en digital kultur: forskningsperspektiver, Gad..

Vygotsky, L. S. (1974).
Tænkning og sprog. Hans Reitzels Forlag.
København.

Wood D., Bruner J. og G. Ross (1976).
The Role of Tutoring in Problemsolving. Journal of Child Psychology, no. 17.

Ligger der nogle særlige fordele ved at have lokale undervisningsressurser tilgængelige i kommunen?

Ja, det er vi ikke i tvivl om, når spørgsmålet drejer sig om skriftlige materialer og for eksempel en pædagogisk central, en naturskole og lignende resurser.

Men i vores on-line tidsalder melder spørgsmålet sig nu, om ikke også World Wide Web skal kunne anskues som en mulig *lokal* resurse for undervisningen, for eksempel til den betrængte naturfagsundervisning,

Netop det handler denne bog om. Det er en forskningsrapport, der i en let tilgængelig form tager nogle interessante aspekter op af udviklingsarbejdet 'Naturressurser på nettet'.

Rapporten ser ikke blot nøgternt på aktiviteterne i projektet, men giver en række nyttige, konkrete råd og overvejelser til det videre arbejde med natur/teknikundervisningen og dens anvendelse af Internet og computere (IKT).

Den kan således i vid udstrækning være et startsted for andre kommuner, der ligesom Lyngby-Taarbæk ønsker at styrke kombinationen naturfagsundervisning med IT kompetencer hos både lærere og hos elever.

Forskningen er udført af Søren Breiting og Jan Sølberg, begge Institut for Curriculum-forskning, Danmarks Pædagogiske Universitet.