

# Eksterne læringsmiljøer og naturfagsundervisning

Af Ulla Hjøllund Linderøth og Pernille Ulla Andersen

## Abstract

*Artiklen præsenterer, hvordan lærere kan inddrage forskellige eksterne læringsmiljøer i naturfagsundervisningen. Efter en præcisering af, hvad begrebet eksterne læringsmiljøer er, og et historisk rids omkring brugen af andre læringsrum end skolen diskuteres det, hvad museer og uderummet læringsmæssigt kan bidrage med. Artiklen præsenterer syv udbytter, som elever kan opnå, og hvordan læringen netop kan tilgodeses ved at være opmærksom på, hvordan besøgene i eksterne læringsrum planlægges. Endelig diskuteres lærerens rolle, der er anderledes end i klasserummet, og hvilke udfordringer det medfører for læreren. Artiklen afrundes med nye formidlingsmuligheder inden for eksterne læringsmiljøer, og hvilke fremtidsperspektiver disse læringsmiljøer har.*

## Definition af eksterne læringsmiljøer

Der er flere betegnelser for det fænomen at flytte skolen ud af skolens bygninger. Mange betegner skolens læringsrum "det formelle", mens det, der sker uden for skolen, er "det uformelle" (Hyllested, 2009). At noget er formelt betyder, at det er omfattet af vedtagne regler eller former. Når man i skolen arbejder efter eksempelvis trin- og slutmål, er undervisningen formel. I modsætning hertil er det uformelle, som er undtaget bestemte regler og former. Mange lærere oplever, at tiden er knap i forhold til de mål, eleverne skal opnå i de enkelte fag. Derfor vil man som lærer i praksis arbejde inden for loven og de dertil formulerede mål. Brug af andre rammer end skolens skal derfor også i høj grad skabe mulighed for læring (Hyllested, 2009).

Begrebet "informal learning" opstod i 1950'erne og refererer til den læring, der sker i henholdsvis formelle og uformelle rammer (Kahr-Højland, 2006). Den uformelle læring er kendetegnet ved at være ustruktureret, ikke-sekventiel, frivillig og undersøgende, hvilket er elementer, man finder i de rammer, som ligger uden for skolen (Griffin & Symington, 1997). I bred betydning taler man om uformel læring, der omfatter den læring, som sker andre steder end i skolen. Det kan være læring gennem museer, radio, tv, familiemedlemmer,

venner m.m., hvor vi i nærværende artikel vælger at fokusere på naturen, museer, sciencecentre og virksomheder. Da disse steder som regel tænkes ind i en formel kontekst, synes vi, at begrebet "uformelle læringsmiljøer" ikke er dækkende er upassende. Derfor vælger vi at kalde disse alternativer til skolen "eksterne læringsmiljøer".

Vi vælger i denne artikel at fokusere på læringen, som sker i de miljøer, som er rammesat af skolen, og som omfatter naturen, museer, sciencecentre og virksomheder. Før vi beskæftiger os med disse steders rammesætning, anvendelse og samspillet mellem lærere og elever, vil vi afklare nogle af de begreber, som knytter sig til de udbredte former for eksterne læringsmiljøer. Diversiteten blandt eksterne læringsmiljøer er stor, og vi ser det som en nødvendighed at ridse de mest almindelige former for læringsmiljøer op vel vidende, at det ikke vil være fyldestgørende. De eksterne miljøers berettigelse eksisterer til dels i kraft af de formelle mål, folkeskolen er underlagt, samt de visioner, der er formuleret omkring samspillet mellem skolen og de eksterne læringsmiljøer. Efter en beskrivelse af disse forhold giver vi et historisk rids, idet der ligger en lang historik til grund for de eksterne læringsmiljøers nuværende udtryk. Dette giver anledning til at se på elevernes læringsmæssige udbytte af eksterne læringsmiljøer, hvilket leder frem til en inddeling i syv former for udbytter. Undervejs i beskrivelsen af disse udbytter vil vi eksemplificere, hvorledes stedernes anvendelse kan tænkes ind som led i elevernes læring. Vi sætter dernæst fokus på samspillet mellem formidler og lærer og på planlægningen af et besøg i et eksternt læringsmiljø, da det spiller en væsentlig rolle for elevernes læringsmæssige udbytte. Vi slutter af med et fremtidsperspektiv på brugen af uderummet, museer, sciencecentre og virksomheder. Stederne er under forandring og afspejler i større eller mindre grad tiden i form af eksempelvis politiske tiltag og udviklingen i tilgængelige medier.

## **Forskellige former for eksterne læringsmiljøer**

Udeskole er en formaliseret form for udeundervisning, hvor man regelmæssigt lægger undervisningen i andre rammer end de sædvanlige, ofte i naturen, men ikke nødvendigvis.

Udeskole praktiseres i alle skolens fag og defineres således:

"Udeskole er en skoleform, hvor lærere og elever regelmæssigt flytter undervisningen ud i naturen og de nære omgivelser – f.eks. en dag om ugen, året rundt. Udedagen er faglig, og de aktiviteter, der bliver gennemført udendørs, tænkes sammen med aktiviteterne på indedagene til en hel undervisning" ([www.udeskole.dk](http://www.udeskole.dk)).

Feltarbejde har i fagene natur/teknik, geografi og biologi sin helt egen værdi, og undervisningen vil, inden for visse emneområder, i særlig grad gøre brug af feltarbejde. "Ved feltarbejde forstår vi: en aktivitet, der bringer de studerende/eleverne uden for

klasseværelset med henblik på læring i og af omgivelserne. Et feltarbejde har altid et fagligt indhold, og formålet er, at de studerende/eleverne selv direkte undersøger det, der er undervisningens genstand” (Nielsen et al., 2003). Feltarbejde kan opdeles i forskellige typer, som varierer alt efter tilgang og forventet udbytte. I det hypotesetestende feltarbejde arbejder eleverne ud fra en hypotese, som efterfølgende be- eller afkræftes, fx ved trafiktællinger på forskellige tidspunkter af døgnet. Det problemorienterede feltarbejde kan tage udgangspunkt i en konflikt omkring interessemodsætninger og har, gennem undersøgende arbejde, til hensigt at give eleverne forståelse af forskellige interesser om eksempelvis et naturområde. Opdagelsesfeltarbejde kan have til hensigt at sende elever ud og lægge mærke til, hvad de ser og oplever, fx forårstegn i naturen. Færdighedstrænende feltarbejde har til formål at træne bestemte færdigheder, fx brug af GPS. Alt efter hvilken form for feltarbejde læreren vælger, vil fremgangsmåden og udbyttet hos eleverne være forskelligt (Kristensen, 2011).

Brugen af eksterne læringsmiljøer er ikke noget nyt fænomen, men noget, der rækker flere hundrede år tilbage. I næste afsnit laver vi et historisk tilbageblik på inddragelse af eksterne læringsmiljøer i skolens naturfagsundervisning.

## **Et historisk perspektiv**

En undersøgelse af Danmarks Naturfredningsforening fra 2013 viser, at børn i stigende grad har et distanceret forhold til naturen og kun er halvt så meget ude, som deres forældre var som børn. Mange børn har et begrænset kendskab til naturen og naturlige processer og er eksempelvis uvidende om, hvor mælken og mørbraden kommer fra. På det område har skolen fået en central formidlende rolle, eventuelt med hjælp fra eksterne formidlere. Med et samtidigt fokus på forskellige læringsstile giver det god mening at flytte en del af undervisningen uden for klasserummet. Det har givet anledning til en række termer såsom udeundervisning, naturklasser og udeskole, og mange aktører har meldt sig på banen i forhold til at støtte lærerne i formidling af naturen. Udeskolepædagogikken i Danmark er i høj grad præget af strømninger fra Norge og Sverige (Golles, 2007). Udeskole som begreb har for alvor vundet indpas i Norge og har resulteret i, at 80 % af de norske skoler arbejder med udeskole ([www.udeskole.dk](http://www.udeskole.dk)). Siden 1987 er der i Danmark blevet uddannet naturvejledere, som kan være ansat på naturskoler og på museer, hvor de varetager formidling af naturen for blandt andet skoleklasser.

En bevidst integrering af uderummet i undervisningen rækker dog længere tilbage. I 1899 blev der vedtaget en ny lov om timefordeling i folkeskolen, hvilket gav anledning til et cirkulære om anskuelsesundervisning: Al undervisning skulle tage udgangspunkt i barnets sanseverden, faggrænserne skulle afskaffes de første år, og bøger var unødvendige. Til

gengæld skulle ekskursioner uden for skolen lære eleverne om naturhistorie, geografi med videre (Golles, 2007). Det kunne være oplevelser i naturen og ekskursioner til bageren, smeden eller til et museum.

Museernes meget spæde opstart kan spores 400 år tilbage i tiden. I begyndelsen af 1600-tallet blev den danske læge Ole Worms samlinger af genstande brugt til demonstration i undervisningen af studerende. Først 150 år senere, i slutningen af 1700-tallet, opstod de første offentlige museer i Europa i oplysningstidens ånd, nemlig at alle har ret til at lære. I forlængelse heraf angiver den første offentlige skolelovgivning i Danmark fra 1814 nogle retningslinjer, inden for hvilke læreren skal agere i samspillet mellem skolen og det omgivende samfund (Adriansen & Hyllested, 2011). Det at besøge bageren eller kirken blev nu sat ind i en formel ramme. Nogle museer, fx traditionelle naturhistoriske museer, bar frem til begyndelsen af 1900-tallet præg af anskuelsesundervisningen, hvilket kan henføres til førnævnte cirkulære på skoleområdet.

Først i 1969 blev formidlingsformen i de eksterne læringsmiljøer beskrevet i en kulturpolitisk redegørelse og herefter lovfæstet. På det tidspunkt blev det vedtaget ved lov, at museerne ud over andet fagligt personale også skulle have en museumspædagog ansat, som skulle arbejde med udstillinger og formidling af disse. Efter denne redegørelse er museernes besøgstal steget markant, og der er samtidig kommet mange andre tilbud inden for eksterne læringsmiljøer. Senere blev den mere aktivitetsprægede formidlingsmetode mere fremherskende, hvor elever eksempelvis får en fornemmelse af fisken ved at dissekere den eller oplever statisk elektricitet på egen krop frem for blot at se det på fotos.

Fra at museerne primært har fokuseret på forskning og på at frembringe ny viden, er formidlingen blevet af større betydning. Man skal dog huske på, at netop forskningen er forudsætningen for, at disse steder kan bevare deres særpræg og bevare deres legitimitet, hvilket angiver vigtigheden af, at forskning og formidling skal gå hånd i hånd (Adriansen & Hyllested, 2011). Efter tilløb op igennem 1900-tallet opstod skoletjenesten som begreb i 1970 et par steder i landet. Siden er mange flere skoletjenester kommet til, og de er blevet en væsentlig del af formidlingen på større museer og sciencecentre. Museer og andre eksterne læringsmiljøer har de seneste år udviklet sig i samspil med omgivelserne, ikke mindst undervisningsverdenen (Adriansen & Hyllested, 2011). De eksterne læringsmiljøer har generelt en stor interesse i at udvikle undervisningstilbud, som er målrettet elever i grundskolen og på gymnasiale uddannelser. Stedernes økonomiske grundlag beror blandt andet på puljeordninger, som kan søges til udvikling af formidling. Da statsstøtten i disse år er faldende, bruger museernes medarbejdere i stigende grad tid på at søge fonde (Beck-Danielsen, 2013). De eksterne læringsmiljøer har således en stor interesse i, at deres

undervisningstilbud bruges, og en undersøgelse fra Kulturarvsstyrelsen (Lundgaard, 2009) viser, at 97 % af alle undersøgte museer tilbyder en eller anden form for undervisning. For at målrette tilbuddene bedst muligt laver nogle museer og sciencecentre idégenereringsmøder samt evaluerer systematisk deres undervisningstilbud i samspil med uddannelsesinstitutioner (Lundgaard, 2009).

Virksomheder inden for det naturfaglige område har i mange år været tænkt ind som ressource i undervisningen. Et besøg på det kommunale renseanlæg er oplagt i et forløb omkring spildevandsrensning og stofkredsløb i biologi og fysik/kemi. Arla er relevant i forbindelse med madkemi eller fødevarereproduktion i flere naturfag. Typisk tænkes besøget ind som en del af undervisningen, hvor der er fokus på det faglige i virksomheden. Som et nyt tiltag har en række virksomheder i Frederikssund Kommune fået mulighed for at samarbejde med skoler i udviklingen af nye produkter. Projektet kaldes inno-elev og er beskrevet på NTS-centerets hjemmeside.<sup>1</sup> Projektet 'Innovative elever løser virksomhedsproblemer' rammer den aktuelle efterspørgsel på at sætte entreprenørskab på dagsordenen i uddannelsessystemet. Projektets formål er at skabe et nytænkende undervisningsforløb i naturfag for 3., 6. og 8. klassetrin. Virksomhederne bruges til at udvikle innovative kompetencer hos eleverne, og virksomhederne er med til at udvikle ressourcer hos børn og unge i en retning, som de kan forestille sig, der bliver behov for i fremtiden. Brugen af uformelle læringsmiljøer er således under løbende udvikling. Med implementering af den nye skolereform fra august 2014 kan man forestille sig, at mulighederne for samarbejde mellem undervisningssystemet og de eksterne læringsmiljøer bliver flere. Dette felt uddybes i artiklens sidste afsnit.

## **Lovgrundlaget i forhold til inddragelse af eksterne læringsmiljøer i naturfagsundervisningen**

Inddragelse af eksterne læringsmiljøer i skolens naturfagsundervisning kan være med til at opfylde folkeskolens formål, idet det bidrager til elevernes forståelse af menneskets samspil med naturen:

”Folkeskolen skal i samarbejde med forældrene give eleverne kundskaber og færdigheder, der: forbereder dem til videre uddannelse og giver dem lyst til at lære mere, gør dem fortrolige med dansk kultur og historie, giver dem forståelse for andre lande og kulturer, bidrager til deres forståelse for menneskets samspil med naturen og fremmer den enkelte elevs alsidige udvikling.” (Undervisningsministeriet, 2010).

---

<sup>1</sup> NTS-centeret er et nationalt center for undervisning i natur, teknik og sundhed. Hjemmesiden [nts-centeret.dk](http://nts-centeret.dk) rummer blandt andet beskrivelse af projektet om inno-elev. Læs mere på [www.ntsnet.dk](http://www.ntsnet.dk)

Der kan således argumenteres for, at de eksterne læringsmiljøer har en central plads i folkeskolen, men at de skal integreres i undervisningen, da anvendelsen af eksterne læringsmiljøer er en del af lovgrundlaget for folkeskolen.

Også i formålene for de enkelte naturfag i folkeskolen kan man hente argumenter for vigtigheden af at inddrage eksterne læringsmiljøer. Eleverne skal gennem naturfagene udvikle forståelse for menneskets samspil med naturen og for, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur. En bevidst inddragelse af læringsmiljøer uden for skolen kan hjælpe eleverne til denne indsigt. Hvorledes det er skrevet ind i faghæfterne for naturfagene ses her, eksemplificeret ved natur/teknik og biologi:

”Undervisningen skal medvirke til, at eleverne udvikler forståelse for samspillet mellem menneske og natur i deres eget og fremmede samfund samt ansvarlighed over for miljøet som baggrund for engagement og handling” (Undervisningsministeriet, 2009, formål, stk. 3).

”Undervisningen skal bidrage til, at eleverne erkender, at naturvidenskab og teknologi er en del af vores kultur og verdensbillede” (Undervisningsministeriet, 2009, formål, stk. 3).

De eksterne læringsmiljøer omtales som en ressource i rapporten ”Et fælles løft” (Andersen, 2008), som er en rapport om anbefalinger til en national strategi for natur, teknik og sundhed. Formålet er at øge interessen inden for natur, teknik og sundhed i skolesystemet samt at øge rekrutteringen inden for samme områder i erhvervslivet. I rapporten kan man finde følgende anbefalinger til de danske kommuner vedrørende udarbejdelse af en naturfagsstrategi:

”Kvalificeret brug af uformelle læringsmiljøer og lokale virksomheder, fx gennem oprettelse af netværk af lokale aktører og rollemodeller” (Andersen, 2008 s.19) og ”kontakten mellem offentlige og private virksomheder inden for NTS-området styrkes (Andersen, 2008 s.24).

Desuden foreslås, at studerende allerede på læreruddannelsen udvikler ”kompetence i brug af eksterne ressourcer, herunder offentlige og private virksomheder og uformelle læringsmiljøer” (Andersen, 2008 s.21). Med andre ord er det at kunne inddrage eksterne ressourcer en kompetence, som er god at have med sig som nyuddannet lærer.

Lærerne kan således hente begrundelser for anvendelse af eksterne læringsmiljøer i de fastsatte mål og anbefalinger for naturfagene. Dernæst er det interessant at se, hvorvidt denne tænkning smitter af på museer og andre eksterne læringsmiljøer, og om eksempelvis de enkelte fags mål er ekspliciteret i de tilbud, som gives til grundskolen.

Kulturarvsstyrelsen lavede i 2007 en landsdækkende kortlægning af statslige og statsanerkendte museers undervisningsaktiviteter til grundskolen og ungdomsuddannelserne (Lundgaard, 2009). Formålet var at belyse, hvordan museerne på

det tidspunkt opfattede og praktiserede formidlingen, samt at få indblik i de udfordringer, de står over for i det 21. århundrede. Museerne spændte samlet set bredt: Fra kunst og kulturhistorie til naturhistorie. Det generelle billede kan derfor variere alt efter, hvilken type det er. Selvom mange museer er bevidste om undervisningsmål og læreplaner for skolerne, integreres de imidlertid kun konsekvent hos 15 % af museerne (Lundgaard, 2009).

Hvorfor skal lærere overhovedet bruge eksterne læringsmiljøer i skolen? Det kan jo både være dyrt, besværligt og tidskrævende, og spørgsmålet er, om eleverne lærer noget nyt af det. Disse spørgsmål vil vi sætte fokus på i de næste afsnit.

## **Hvad lærer elever i eksterne læringsmiljøer?**

En del undersøgelser, både udenlandske og danske, har vist, at skolers besøg på museer og udeskoleaktiviteter ikke i sig selv medfører læring (Griffin & Symington, 1997; Quistgaard, 2006). Men hvad menes der med læring? Før i tiden blev læring betragtet som en relativt simpel proces, der kunne henføres til særlige steder i hjernen. I den forståelse ville enhver, der mødte de samme læringsstimuli, opnå det samme udbytte, altså lære det samme. I dag er vi blevet klogere og ved, at læring er en kompliceret proces, der ikke kan anses som forudsigelig. Enhver form for læring involverer mange dele af hjernen og andre dele af kroppen, og der indgår mange biokemiske processer, som er forskellige mennesker imellem. De samme læringsstimuli giver på den baggrund forskellig respons hos de lærende. Det betyder, at læring er personlig og tæt relateret til den situation, hvori den opstår (Falk, 2005). Læring skal forstås som et bredt begreb, der ud over indlæring af begreber også involverer følelser, holdninger og handlinger, og alle elementer indvirker på hinanden (Falk, 2005). Spørgsmålet om, hvad elever lærer ved at arbejde i eksterne læringsmiljøer, er på den baggrund vanskeligt at svare på direkte.

Opfattelsen af, at læring er personlig og uforudsigelig, er i tråd med den konstruktivistiske forståelse af læring, der ser læring som en proces, hvor nye indtryk og påvirkninger knyttes til allerede eksisterende "skemaer". I denne forståelse møder eleven verden med forforståelser af fx naturfaglige fænomener og forsøger at bygge den nye viden oven på den eksisterende, også kaldet assimilation. Det kan fx være efter en felttur til stranden i geografi, hvor eleven bliver bekendt med den store variation i stentyper og derfor må erstatte hverdagsforståelsen om, at "en sten bare er en sten", med en udvidet forståelse. Indimellem kan den nye viden ikke integreres i de eksisterende skemaer, og i disse tilfælde må eleven konstruere helt nye skemaer, hvor den nye påvirkning passer ind. Det kaldes akkomodativ læring. Den akkomodative læring kræver meget af eleven, men medfører øget indsigt og viden, der kan bruges i mange sammenhænge. Trækkes en linje til de eksterne læringsmiljøer, kan et besøg på fx et forbrændingsanlæg i natur/teknikundervisningen have potentiale til at medvirke til en akkomodativ læring, hvor nye dimensioner af forbrug, affald

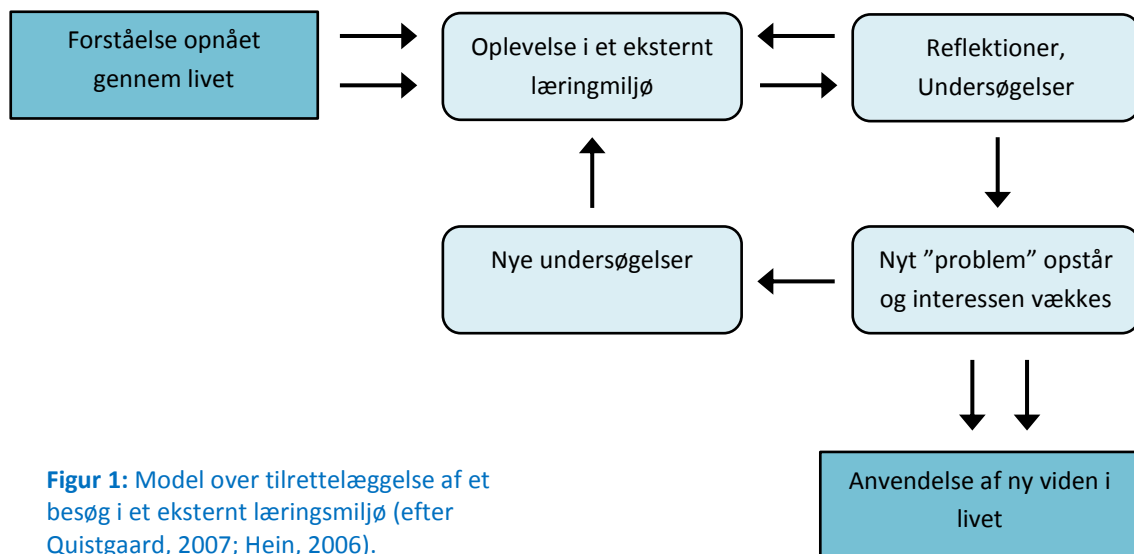
og affaldshåndtering kan føre til nye erkendelser hos natur/teknikeleven. Læs eventuelt mere om læringsteori i naturfagene i artiklen "Læringsteori og naturfag" af Gert Wahlgren i denne webantologi.

Der er altså muligheder i de eksterne læringsmiljøer for at udvikle både assimilativ og akkomodativ læring hos eleverne, det er bare vanskeligt for læreren at påvise, om læringen er opnået som en direkte konsekvens af arbejdet i de eksterne læringsmiljøer. I næste afsnit præsenteres, hvordan man ved hjælp af John Deweys forståelse af læring kan planlægge et besøg i et eksternt læringsmiljø.

## **John Dewey og eksterne læringsmiljøer**

Der findes en del læringsteoretikere, der har læringsmæssige argumenter for, at eksterne læringsmiljøer kan bidrage til elevernes læring og naturfaglige dannelse. En teoretiker, der ofte refereres til, er John Dewey, hvis pædagogiske og filosofiske tanker bliver betegnet som meget relevante især i museumsverdenen (Hein, 2006; Quistgaard, 2007). Det er særligt hans teori om erkendelse og læring, der står stærkt i de læringsteoretiske begrundelser, og som kort kan beskrives som: "at vi tilegner os kundskab ved at deltage i praktiske, undersøgende aktiviteter og ved at interagere med omgivelserne" (Quistgaard, 2007). I Deweys teori indgår begreberne kontinuitet og samspil, som indebærer, at enhver oplevelse eller erfaring udspringer og er præget af tidligere erfaringer og af elevens forforståelse og interesser. I denne terminologi vil et museumsbesøg eller en feltundersøgelse have betydning for alle oplevelser og erfaringer i fremtiden. En oplevelse vil dog have mange niveauer på grund af det samspil, der er mellem oplevelsen, de refleksioner og spørgsmål, som oplevelsen igangsætter, elevens forhåndsviden og forskellige påvirkninger udefra. Modellen nedenfor viser, hvordan man kan integrere kategorierne i modellen i et museumsbesøg jævnfør Deweys teori (Quistgaard, 2007; Hein, 2006).





Modellen er oprindeligt lavet som et forslag til, hvordan man kan optimere udstillinger på museer. I denne artikel bliver modellen brugt i en udvidet sammenhæng, nemlig til at vise, hvordan besøget også i andre sammenhænge som feltbesøg, naturskole- og virksomhedsbesøg kan tilrettelægges for at optimere udbyttet. Modellen er inddelt i en femtrinsrefleksionsproces, der består af følgende elementer: problem, observation, hypotesedannelse, ræsonnement og bekræftelse. Når eleven træder ind i det nye læringsrum (1), har han en vis forforståelse i forhold til emnet. At være i det anderledes læringsrum er en oplevelse i sig selv, der stimulerer formulering af spørgsmål og efterfølgende refleksion (2). I museumsverdenen vil en opstilling kunne skabe en undren/et problem, og ved feltarbejde kan læreren fortælle en historie om stedet eller måske skabe et konstrueret problem omkring biotopen. Undervejs i læreprocessen foretager eleverne observationer, og i en ideel verden vil observationerne medføre, at eleverne kan formulere en slags hypotese, som de efterfølgende kan arbejde videre med (3). Herefter kan nye spørgsmål opstå (4). På museet kan opstillingernes indretning og indhold være med til at stimulere hypotesedannelsen og refleksionen. I modellen ses, at de nye spørgsmål, som opstår, er centrale og også er dem, der skaber forbindelsen til det virkelige liv, hvilket er vigtigt i Deweys forståelse af læring (5).

På videnskabsmuseet Steno i Aarhus er udstillingen "Kære krop, svære krop" (2013-2016) et eksempel på, hvordan museer forsøger at inddrage gæsternes viden og refleksioner. Udstillingen handler om kropskultur og kropsidealer. Museet satser på at indsamle og udnytte publikums viden og erfaringer til at reflektere over kropsidealer, så publikum får et indblik i, hvad andre tænker om fx nøgenhed og den ideelle krop (Skydsgaard, 2013). Et udstillingsdesign belyser publikums holdninger og adfærd, når de skal tage stilling til en række udsagn på en "dit-valg-skærm". Et tema bliver præsenteret med en 60 sekunders film,

fx om at gå i bad i et fælles omklædningsrum. Gæsterne er inde i et fiktivt omklædningsrum med nøgne mennesker. Når de træder ud af omklædningsrummet, skal de tage stilling til en række spørgsmål om fællesbadning. De kan se, hvad andre og tidligere besøgende har svaret, og de kan derfor spejle sig i de andre gæsters svar fordelt på aldersgrupper og køn.



**Figur 2:** I omklædningsrummet på Steno Museet møder eleverne nøgne mennesker og indsamlede kropsvæsker som sved og sæd, kropsbehåring og andre kropselementer, som er med til at ændre kroppen i puberteten. (Foto: Lise Balsby, AU kommunikation).

Man skal altså forstå læringsudbyttet ved arbejde i eksterne læringsmiljøer meget bredt og både medtænke den affektive og kognitive læring, netop fordi variationen er stor og arbejdsformerne mangfoldige i de eksterne læringsmiljøer. I næste afsnit vil vi med afsæt i den konstruktivistiske læringsteori pege på, hvilke syv udbytter skoleelever kan opnå, når eksterne læringsmiljøer inddrages i undervisningen

## De syv udbytter

Som beskrevet i det foregående afsnit kan det altså være vanskeligt at dokumentere det egentlige læringsudbytte ved at arbejde i eksterne læringsrum. I Nana Quistgaards artikel fra 2006 udskiftes læringsbegrebet med syv mulige udbytter, man kan opnå i forbindelse med besøg på teknik- og naturvidenskabscentre. Vi anvender de syv udbytter i en konstruktivistisk læringsforståelse, og bruger dem til at analysere alle typer af undervisning i eksterne læringsmiljøer.

Det første udbytte kan beskrives som, at undervisningen i de eksterne læringsmiljøer bidrager til en oplevelse, der kan placeres i elevens *oplevelsesbank*. Udbyttet opnås, uden at eleven reflekterer over det. Det opnås på baggrund af en engagerende oplevelse, som huskes, men som ikke bliver bearbejdet mentalt. Oplevelsen vil være i en slags dvaletilstand for altid eller måske blive vakt til live, hvis den stimuleres igen ved en ny oplevelse. Oversat til læringsteori kan eleven via assimilation føje nye oplevelser til allerede kendte "skemaer", men uden at være bevidst om det. Eleven kan fx blive fascineret af en opstilling af et fysisk fænomen i Danfoss Universe, der vækker både undren og fascination, men oplevelsen undergår ikke en videre kognitiv bearbejdning.

I forbindelse med arbejdet i eksterne læringsmiljøer kan eleven få et udbytte i form af udvikling af *kropslig viden*. Heller ikke her vil mental bearbejdning af oplevelsen finde sted, men udviklingen af kropslig viden adskiller sig fra det foregående udbytte ved at være "en god følelse" og en intuitiv forståelse af, hvordan verden hænger sammen. Eleven vil sjældent kunne sætte ord på den kropslige viden, men den er vigtig for senere udvikling af forståelse af fænomener. Den kropslige viden kan fx opstå i forbindelse med en undersøgelse af legepladsens fysik i fysik/kemiundervisningen, hvor en elev vipper på en vippe og ubevidst får en kropslig opmærksomhed på, hvad potentiel- og kinetisk energi er.

Et tredje udbytte, eleven kan opnå, er *ændring af følelser og attitude* på grund af oplevelsen og arbejdet i eksterne læringsmiljøer. Det kan være, at eleven ser noget velkendt på en ny måde, eller at han/hun kan relatere oplevelsen til en tidligere følelsesladet oplevelse. Det kan også være glæden og engagementet ved at udforske et ukendt område og at kunne dele oplevelsen med andre. Lærere, der tager deres klasse med på besøg på et landbrug i forbindelse med natur/teknikundervisningen, oplever ofte, at eleverne inden besøget har meget lidt viden om, hvor og hvordan maden bliver produceret. Efter en rundvisning i staldene, hvor alle sanser har været i brug, har eleverne fået et nyt grundlag for at tage stilling til områder som produktion og dyrevelfærd. Næste gang de sætter tænderne i en kotelet, husker de måske deres ekskursion til svinestalden og fortæller om oplevelsen ved middagsbordet. I en konstruktivistisk læringsforståelse er der sket en akkommodation, fordi eleverne har omorganiseret de vante "skemaer".

Det fjerde udbytte, eleven kan opnå i eksterne læringsmiljøer, er, at han på grund af besøget opnår en *aktiv nysgerrighed, interesse eller bevågenhed*. Dette udbytte rækker ud i fremtiden, fordi eleven er blevet så nysgerrig på grund af oplevelsen, at han gør en aktiv indsats for at indhente mere viden eller bemærker lignende fænomener i omverdenen. For eksempel får eleven i Randers Regnskov at vide, at komodoaranen i udstillingen er født ved jomfrufødsel, det vil sige uden en kønnet formering. Da eleven kommer hjem, er

nysgerrigheden vakt, og han vil gerne vide mere om, hvad jomfrufødsler egentlig er, og han opsøger derfor mere information om fænomenet på internettet.

Ved det femte udbytte opnår eleven en *forståelse* af nye fænomener. Eleven kan gennem arbejdet i de eksterne læringsmiljøer få en forståelse af mønstre og sammenhænge netop, fordi hun har mulighed for at se sammenhængene helt konkret. Det kan medføre, at eleven får en slags ahaoplevelse. For eksempel har eleven efter besøget i Den Blå Planet fået en helt anden forståelse af begrebet kamuflage, fordi hun har observeret koralrevenes opbygning og organismerne deri. I det tænkte eksempel har hun inkorporeret den nye viden i en forforståelse af, hvad kamuflage er, dvs. at der sket en assimilation. I andre eksempler kunne udbyttet "opnåelse af forståelse" godt medføre, at læringen var akkomodativ.

Det sjette udbytte, eleven kan opnå via arbejdet i eksterne læringsmiljøer, er *udvikling af praktiske eller mentale færdigheder*. Når eleverne arbejder i uderummet, vil en stor del af udbyttet være i denne kategori. Det er netop en af uderummets kvaliteter, at mange af de teoretiske emner fra klasserummet kan afprøves i naturen. I forbindelse med feltarbejde i natur/teknik kan eleven fx afprøve, hvordan hun kan måle strømhastigheden i en å. På museer og sciencecentre er muligheder for udvikling af praktiske eller mentale færdigheder ofte begrænset på grund af den korte tid, eleven opholder sig ved de enkelte opstillinger. Eleverne vil dog træne evnen til fx at observere fænomener og dyrs adfærd, og her vil enten læreren eller museumsmedarbejderen kunne kvalificere udbyttet ved at guide og stille spørgsmål til eleverne, der vækker nysgerrigheden og refleksionen.

Det syvende og sidste udbytte, eleven kan opnå, er *information og faktuel viden*. Her har underviseren en stor rolle i at facilitere dette udbytte. På sciencecentre/oplevelsescentre kan udbyttet sandsynligvis ikke opnås, hvis al faglig information står i hjælpeteksten til opstillingen. Derimod vil en opstilling, hvor eleven er aktiv og bagefter i en samtale med en underviser bliver bevidstgjort om oplevelserne, kunne medvirke til, at eleven får ny faktuel viden, og at der læringsmæssigt sker en akkomodation. Det kan fx være en opstilling på Experimentariet, hvor to elever står på en stor roterende karrusel, der skal illustrere den roterende jordklode. Eleverne står lidt væk fra hinanden. Elev 1 triller en kugle hen til elev 2. Kuglen skruer til højre og når ikke hen til elev 2. En underviser taler med eleverne om, hvad der sker. Da geografilæreren samler op på besøget i klassen, fortæller de to elever, hvad corioliskraften er for en størrelse (Quistgaard, 2006).

Der er altså syv forskellige udbytter, som eleverne kan opnå ved besøg i eksterne læringsmiljøer. Det vil sjældent være alle udbytter, der nås ved ét besøg, og lærerne kan i planlægningen vælge, at der skal være særligt fokus på ét af udbytterne. I næste afsnit

diskuteres, hvad læreren forventer af et besøg på et natur- og sciencecenter, og hvordan formidlere på besøgsstederne og lærerne i et samarbejde, kan kvalificere besøget.

## Forventninger til besøg og dialogbaseret undervisning

Blandt skolens mange aktører er der stor enighed om, at museerne indeholder et stort læringsmæssigt potentiale. Kulturministeriet (2006) definerer det således: "Museerne har anderledes fysiske rammer end skolernes klasselokaler og dertil en lang tradition for at formidle faglig og forskningsbaseret viden til et bredt publikum. Elevers møde med museernes autentiske, originale tilstande og værker giver mulighed for unikke førstehåndsoplevelser, der er med til at understrege museernes funktion som særlige læringsrum" (Kulturministeriet, 2006 s.124).

Nogle af de særlige kvaliteter, som museerne har, og som lærere forventer at blive mødt med, kan opsummeres i fire punkter (efter Søndergaard, 2007):

- *En engageret og fagligt dygtig underviser*  
Når man besøger et museum, en naturskole eller et sciencecenter med en skoletjeneste, forventer lærerne at møde en ekspert inden for sit arbejdsområde. En underviser, der har specialistviden om spændende emner og er opdateret omkring ny viden. Man har en forventning om at møde engagement og en underviser, der brænder for sit fag og fagområde.
- *Pædagogisk formidling og differentiering i forhold til elevernes klassetrin*  
Lærerne har en forventning om, at underviserne i skoletjenesten er særligt pædagogiske og evner at formidle det faglige stof på et passende fagligt niveau. Netop i forhold til den pædagogiske formidling kan lærere blive skuffede, fordi undervisere i skoletjenester ikke nødvendigvis er udstyret med særlige pædagogiske evner. Ligeledes er det vanskeligt at kende niveauet i de enkelte klasser, og her spiller dialogen mellem læreren og skoletjenesten inden besøget en meget afgørende rolle.
- *At eleverne kan få lov at røre, mærke, se, imitere eller prøve genstande selv*  
Lærere er enige om, at den autentiske dimension er vigtig. Her er der mulighed for at gøre abstrakte fænomener mere konkrete, hvilket kan øge interessen hos eleverne, fordi faget simpelthen bliver mere virkeligt og forståeligt. For eksempel når elever, der besøger Kattegatcentret, dissekerer en blæksprutte og diskuterer dyrs tilpasningsevne, kan begrebet tilpasning blive mere konkret i

evolutionsundervisningen. Samtidig kan oplevelserne, man har haft sammen med sin klasse, virke som hukommelsesknager, når man kommer tilbage til skolen igen. At have en fælles referenceramme gør formidlingen af abstrakte begreber lettere, hvis man kan knytte konkrete velkendte oplevelser til.

Hands-on- og ahaoplevelser kan desuden medvirke til at fange elevernes interesse for et fag. I en undersøgelse af elevers biologifaglige udbytte efter et besøg på Fjord og Bælt Centret og Odense Zoo fandt man, at det vigtigste læringsmæssige udbytte var en positiv læringsmotivation i forhold til den senere biologiundervisning (Dohn, 2007). Den positive interesse for yderligere læring var fremkommet efter fælles oplevelser med dykning og ved at røre ved dyrene, fascination af dyrene i Zoo og ”de gode historier”, som blev formidlet undervejs.

- *At der er plads til dialog med og spørgsmål fra eleverne*

I det konstruktivistiske og dialogiske læringssyn er dialogen og samtalen helt grundlæggende. Man bruger to metaforer for læring: læring som tilegnelse og læring som deltagelse (Dysthe, 2011). Forenklet kan man sige, at læring som tilegnelse bygger på et læringssyn, hvor nogen kan overføre viden til andre, og hvor underviseren derfor primært har en formidlerrolle. Når læringen først skabes eller konstrueres gennem forskellige former for deltagelse, vil underviserens rolle derimod være en anden. I korthed kan det formuleres som ”det er ikke mig, men os, som skaber mening”. I det dialogiske læringssyn er det i samspillet mellem dem, som kommunikerer, at meningen opstår, og det er i responsen fra andre, at forståelsen skabes (Dysthe, 2011). Overført til læringen i eksterne læringsmiljøer er det væsentligt, at formidleren giver plads til dialog og stiller autentiske spørgsmål, som hverken har rigtige eller forkerte svar. De autentiske spørgsmål skal naturligvis relatere til de oplevelser, som eleven har haft undervejs i besøget i det eksterne læringsmiljø. Det kan være en vanskelig proces at få eleverne til at indgå i en engageret dialog, når man som formidler ikke kender dem. Nogle klasser kan være tilbageholdne med at markere i nye læringsmiljøer. Læreren må her være mellemlid og forsøge at få eleverne til at deltage i dialogen ved måske at gøre opmærksom på oplevelser undervejs i besøget eller på teoretisk stof gennemgået i klassen. Det er væsentligt for det samlede udbytte af besøget at afsætte tid til dialogen, fordi det ofte er i dialogen mellem formidleren og eleverne, at ny læring kan opstå. Undersøgelser har vist, at det har stor betydning for eleverne, at de bliver lyttet til og taget alvorligt (Dysthe, 2011). Så samtalsform og indhold skal planlægges og være inddragende opbygget. Det faglige udbytte afhænger af elevernes holdning til faget, og medvirkende til den positive holdning er blandt andet den engagerende og inddragende dialog (Dysthe, 2011; Dohn, 2007).

Som beskrevet har lærerne mange forventninger til besøg i de eksterne læringsmiljøer både i forhold til besøgets faglige indhold og formidlingen. Lærerne forventer både affektive og kognitive udbytter i forbindelse med besøgene. I næste afsnit præsenteres og diskuteres forskellige typer skolebesøg, som læreren kan anvende, alt efter hvilke læringsmæssige udbytte, man ønsker at lægge vægt på.

## Forskellige typer skolebesøg

Gennem tiden har mange klasser besøgt eksterne læringsmiljøer, hvor besøgene har været mere eller mindre planlagte og mere eller mindre strukturerede. På baggrund af observationer af klasser har Helene Sørensen opstillet fem skolebesøgstyper på natur- og sciencecentre (Kofod & Sørensen, 2004). En besøgstype har fået navnet "sodavandsbesøget". Et sodavandsbesøg er kendetegnet ved, at formålet med besøget først og fremmest er af social karakter, at besøgene ikke er forberedt hjemmefra, og at den information, der er givet til forældrene omkring besøget, primært handler om praktiske ting. Når eleverne møder op til et sodavandsbesøg, må de frit disponere over deres tid, og de får ved ankomsten at vide, at de skal møde på et givent tidspunkt i cafeteriet. Inden frokost er der ingen planlagt interaktion mellem elever og lærere. Til frokost får klassen at vide, hvornår de skal være ved udgangen. Så eleverne er overladt til sig selv og kan karikeret vælge at drikke sodavand i cafeteriet i stedet for at gå på opdagelse. Det er karakteristisk, at der ikke forekommer evaluering af besøget efter et sodavandsbesøg. Hvornår kan man vælge at tage på et sodavandsbesøg med sin klasse? Det er vanskeligt at få tid til i den almindelige undervisning, hvor tiden er knap, og mange mål skal nås i naturfagene. Men fx i forbindelse med en lejrskole kan en ikke-faglærer vælge at besøge fx Experimentariet eller Planetariet i København begrundet i oplevelsen og det sociale aspekt. Et sådant besøg vil ikke være planlagt i en faglig kontekst og skal efterfølgende ikke bruges i undervisningen. Udbyttet af et sodavandsbesøg vil derfor være tilfældigt, og de fleste elevers udbytte vil i givet fald sandsynligvis kunne karakteriseres som "tilføjelse til oplevelsesbanken" og "kropslig viden".

I besøgstypen "klasseværelset" får eleverne udleveret opgaveark, som de skal besvare ved at søge oplysninger i udstillingerne. Eleverne kan deltage i en rundvisning, men får ikke lov til at afprøve fx interaktive opstillinger. Underviseren fortæller, hvad eleverne skal lægge mærke til, og de elever, der står længst væk fra underviseren, har svært ved at høre og forstå, hvad der foregår. Besøget er kun planlagt lidt hjemmefra, men forældrene er blevet informeret om, hvilken faglig sammenhæng besøget indgår i. Ved besøgstypen klasseværelset er der ingen formel fælles evaluering eller opsamling på besøget. Udbyttet af et sådan besøg er begrænset, men kan ligesom sodavandsbesøget måske være "tilføjelse til oplevelsesbanken"

og måske også "aktiv nysgerrighed", hvis eleven er én af dem, der står forrest og bliver optaget af, hvad underviseren fortæller. Mange naturfaglige museer som fx Naturhistorisk Museum i Aarhus og Zoologisk Museum i København har udarbejdet arbejdsark, som læreren kan vælge at give til eleverne. De forløb, som museerne tilbyder, og hvor der kan være arbejdsark tilknyttet, er udarbejdet, så de dækker kompetencemålene for folkeskolen inden for specifikke emner.

I besøgstypen "undervisningsressourcen" indgår besøget i en klar faglig sammenhæng, ofte med emner, som klassen har arbejdet med længe. Besøget er planlagt i et samarbejde mellem lærer og elever. Eleverne kan inden besøget have arbejdet med skolemateriale, som ofte ligger frit tilgængeligt på museernes hjemmesider, fx Naturhistorisk Museum eller Zoologisk Museum. Eleverne har derfor en forhåndsviden inden besøget. Eleverne arbejder i fastlagte grupper med kendte opgaver, der kan være mere eller mindre åbne. Eleverne indsamler viden og erfaringer, der bruges i det videre arbejde med emnet på skolen. I et undervisningsressourcebesøg vægtes det højt, at besøget evalueres fælles. Ser vi tilbage på de syv udbytter har et undervisningsressourcebesøg potentialet til at komme omkring de fleste af de syv udbytter. Det skyldes, at eleverne både har frihedsgrader til at eksperimentere og har et fast mål, de skal nå. Læreren rolle i et sådant besøg er at facilitere læreprocessen ved at bevæge sig rundt blandt grupperne og stille de gode spørgsmål, der får eleverne til at undre sig.

Et besøg kaldes "appetitvækkeren", når læreren vælger at besøge et eksternt læringsmiljø som en introduktion til et nyt emne. Besøget indgår i en klar faglig sammenhæng, og formålet med besøget er, at eleverne skal hente ideer til det fremtidige arbejde med emnet i skolen. Eleverne arbejder i fastlagte grupper. Et sådant besøg kan have flere typer udbytter: Det kan være, at besøget medvirker til, at eleverne undrer sig over noget, der skal undersøges nærmere hjemme på skolen. Det kan fx være et besøg til havet eller en sø, hvor eleverne bliver optaget af at indsamle dyr og planter, som senere skal indgå i biologiundervisningen. Er besøget arrangeret, så eleverne har mulighed for dialog med naturvejlederen og/eller læreren, er der mulighed for, at de fleste af de syv udbytter kan opnås. Appetitvækkerbesøget kan også være netop den aktivitet, der betyder, at eleverne arbejder engageret med emnet på skolen efterfølgende, hvilket kan være afgørende for, om forløbet bliver vellykket.





**Figur 3:** Elever undersøger Almind Sø i forbindelse med besøg på Aqua Akvarium & Dyrepark. (Foto: Lars Nygaard).

Den femte og sidste besøgstype kaldes "laboratoriet", hvor en klasse arbejder med et bestemt emne og bruger et sciencecenter som laboratorium til at arbejde med forskellige forsøg. Besøget er planlagt af læreren og har et specifikt formål og fagligt indhold. Klassen afslutter arbejdet på sciencecentret.

I lærerens planlægning kan kendskabet til de fem typer af skolebesøg indgå i overvejelserne omkring, hvordan besøget skal organiseres, så de samlede mål for ekskursionen nås mest hensigtsmæssigt. Lærerens opgave i planlægningen er at udvælge et eller flere af de førnævnte syv udbytter og vurdere og udvælge den organisationsform af skolebesøget, der netop passer til de fastsatte udbytter. I næste afsnit præsenterer vi, hvordan andre forfattere mener, at et ideelt besøg i naturen, et besøg på en virksomhed eller et sciencecenter skal planlægges, udføres og evalueres.

## Lærerrollen og det "gode" besøg

Hvad er et godt besøg i de eksterne læringsmiljøer? Det vil selvfølgelig afhænge af, hvilke mål læreren har sat for besøget, jf. de syv udbytter og de fem typer skolebesøg beskrevet i de foregående afsnit. Mange undersøgelser viser dog, at før- og efteraktiviteter i forhold til besøgene har stor betydning for elevernes samlede læringsudbytte (Ellenbogen, 2005). Det gælder både for skolebesøg på museer, virksomhedsbesøg og feltekskursioner. Figuren nedenfor opsummerer de væsentligste opgaver, som læreren har før, under og efter et besøg i eksterne læringsmiljøer (efter Breiting & Ruge, 2007).

► FØR	► UNDER	► EFTER
Hvad er meningen med ekskursionen?	Aktiv deltagelse i programmet med demonstreret interesse.	Bearbejdning af indsamlede data og materialer.
Forberedelse af eleverne begrebsmæssigt.	Gennemførelse af elevaktiviteter (undersøgelser m.v.).	Bearbejdning af elevaktiviteter fra <b>under</b> ekskursionen.
Nødvendige praktiske informationer.	Medvirken til, at alle elever får noget ud af ekskursionen.	Nyttiggørelse af uforberedte oplevelser og informationer.
Faglige metoder eleverne skal bruge på ekskursionen.	Støtte til at huske aftaler vedr. indsamling af materialer og data.	Sammenknytning til <b>før</b> ekskursionen.
Aftaler om, hvordan man får det rigtige med hjem.	Samtale med elever med brug af relevante fagbegreber.	Formidling af resultater og erfaringer.
Forberedelse af selvstændige opgaver.		Refleksioner og evaluering af udbytte.

**Figur 4:** Når læreren planlægger et besøg til eksterne læringsmiljøer, er strukturen "før-under-efter" god til at rammesætte de aktiviteter, der skal finde sted (efter Breiting & Ruge, 2007).

Figuren beskriver lærerens rolle i det skolebesøg, som i det foregående afsnit kaldes "undervisningsressourcen". Læreren har en tydelig opgave i at forberede og efterbehandle ekskursionen. Under ekskursionen har læreren en aktiv rolle i at støtte og tale med eleverne undervejs. Ved at bruge planlægningsmodellens punkter er der potentiale til, at besøget kan stimulere alle syv udbytter.

Når lærerens rolle skifter fra at være leder af klasserummet til at være vejleder i det eksterne læringsmiljø, er følgende fire punkter væsentlige elementer til at støtte elevernes læreprocesser (Hyllested, 2007):

- *Hav et mål med undervisningen.*
- *Udfordr og involver eleverne i besøget.*
- *Bed eleverne om at samle data/genstande, billeder og oplysninger.*
- *Vær en voksen, kritisk medundersøger, og vær med til at efterbearbejde.*

Som føraktivitet er det væsentligt med en præcisering af, hvad formålet med ekskursionen er, hvilke opgaver eleverne skal løse, og eventuelt hvilke faglige metoder de skal benytte. Hvis man ønsker, at eleverne skal have data med tilbage til skolen, skal der laves aftaler om,

hvordan man fremskaffer brugbare resultater, der kan efterbehandles på skoleen. De væsentligste begreber skal gennemgås, og det kan fx gøres ved forforståelsesaktiviteter som begrebskort/mindmaps. Inden turen er det også nødvendigt at videregive praktiske informationer, der kan have betydning for eleverne (fx påklædning og forplejning).

Under besøget skal eleverne gennemføre aktiviteterne, fx ud fra den Dewey-inspirerede model beskrevet tidligere i artiklen. Læreren har en vigtig rolle under besøget og skal sørge for, at de planlagte aktiviteter kan udføres, og at grupperne arbejder og får noget ud af arbejdet. Undervejs er dialogen vigtig. Hvis der er tale om en ekskursion i uderummet, kan det være en fordel at lave en opsamling med det samme, mens man er på biotopen. Tilbage på skolen skal de indsamlede data bearbejdes, og der trækkes en rød tråd mellem før- og underaktiviteterne. Det kan fx være at samle op på de introducerede begreber og på, hvordan begreberne kom i spil under aktiviteterne i felten eller på museet.



**Figur 5:** Elev og lærer undersøger indfanget materiale. (Foto: Lars Nygaard).

Elevernes udbytte er, at læreren har et bestemt formål med turen og har lagt op til turen i undervisningen forinden. Læreren skal derfor være med på ekskursionen og fungere som en faglig brobygger mellem den viden, eleverne på forhånd har, og den viden, de tilegner sig i løbet af turen. Hermed stiller læreren krav om refleksion over læreprocessen. Kendskabet til eleverne gør, at læreren har en social opgave i det eksterne læringsmiljø og er den, der sammensætter grupper og er problemløser. Læreren er også den, der er praktisk ansvarlig i forhold til aftaler og udstikker regler og er den, der demonstrerer opmærksomhed (Hyllested, 2009). Ovenstående gælder således for den ideelle lærerrolle, når klassen tages med uden for skolen, men det er ikke altid, det forholder sig således.

Mange lærere har svært ved at finde deres rolle i de professionelle tilbud, som de eksterne læringsmiljøer bidrager med. Det gælder både, når læreren selv varetager formidlingen (Griffin & Symington, 1997), og når der er en anden formidler involveret (Hyllested, 2007). Problematikken i sidstnævnte forhold ligger dels hos læreren, som har svært ved at finde sig til rette i den nye relation, og dels hos den professionelle formidler, som kan have svært ved at give plads (Adriansen & Hyllested, 2011). For lærerens vedkommende kan det være svært at møde en faglig person, som ved mere rent fagligt, end læreren selv gør. Det resulterer i et magtparadoks, som lærerne håndterer på forskellig vis: De påtager sig ofte rollen som enten praktiske medarbejdere, lov og orden-medarbejdere eller sociale samværs partnere. Denne pædagogiske udfordring kan resultere i, at læreren agerer turist og svarer på spørgsmål fra formidleren på lige fod med klassens elever og lader sig rive med uden øje for eleverne (Hyllested, 2007).

Nogle museer og andre eksterne læringsmiljøer tilbyder spørgsmålsark, som kan bruges i udstillingen. En australsk undersøgelse (Griffin & Symington, 1997) viste, at for mange lærere var formålet med besøget opfyldt, hvis de omdelte spørgsmålsark var udfyldt. Dette forhold gav sig udslag hos eleverne, hvor kun et fåtal havde indsigt i formålet for ekskursionen. Det generelle billede var, at lærerne ikke havde forberedt eleverne på ekskursionens formål. Under selve besøget kunne lærerrollen antage flere former: Nogle lærere involverede sig i enkelte smågrupper og hjalp med det faglige indhold, nogle var kun begrænset til stede, mens andre kun blandede sig, hvis der var brug for at regulere elevernes adfærd. Undersøgelsen viste samtidig, at mange elevers indsats i udstillingen begrænsede sig til det minimale, og at de hurtigt fandt museets café, hvor der ikke blev arbejdet videre med det faglige indhold. Lærerne i undersøgelsen gjorde kun i ringe omfang brug af besøget i den efterfølgende undervisning og nøjedes i mange tilfælde med at indsamle opgavebesvarelser (Griffin & Symington, 1997).

Det er vigtigt, at læreren tager ansvaret for elevernes læring. I samarbejdet med de eksterne miljøer, som involverer en formidlingsinstitution, er det vigtigt som lærer at stille krav. Hvis besøget netop skal indgå i en læringsituation, er det vigtigt at have læringsmålene for øje og ikke "nøjes" med et opgaveark, som måske ikke understøtter de af læreren fastsatte mål (Busch, 2004).

Der synes således at være en sammenhæng mellem den måde, som læreren anvender det eksterne læringsmiljø på, og elevernes engagement, men også, at der er et gensidigt ansvar for forventningsafstemning mellem lærer, elever og formidler. En forventningsafstemning forud for besøget vil uden tvivl styrke besøget og bidrage til større udbytte hos eleverne.

Ligesom en klasse og lærer i sammenspil udvikler en kultur, når de er i klasserummet, skal der også udvikles en kultur omkring dét at være på udebane. En kontinuerlig brug af de eksterne læringsmiljøer i form af naturen, museer og virksomheder er noget, man med fordel kan begynde på i 1.klasses natur/teknikundervisning og videreudvikle i løbet af skoletiden.

Der er således mange måder at anvende eksterne læringsmiljøer på, og måden, hvorpå læreren anvender disse læringsmiljøer, spiller ind på elevernes udbytte. Området er under stadig udvikling, hvor vi i næste afsnit kigger nærmere på mulige fremtidsscenarioer inden for de eksterne læringsmiljøer.

## **Fremtidsperspektiver**

Der er sket en stor udvikling i brugen af eksterne læringsmiljøer fra anskuelsesundervisningen i begyndelsen af 1900-tallet til det 21. århundredes samfund, hvor viden er let tilgængelig på grund af internettets eksistens, og hvor de eksterne miljøer måske i højere grad har en almindelig funktion. Dette skifte påvirker museernes overvejelser omkring formidlingen og deres samarbejde med uddannelsesinstitutioner.

Nogle af de eksterne læringsmiljøer, fx naturhistoriske museer og zoologiske haver, vil opleve en konflikt imellem at lave forskningsorienterede samlinger og det at uddanne de besøgende. Dette paradigmeskift kan betegnes "from knowledge to knowledges, from science to narrative" (Rennie, 2007). Skiftet er med til at ændre museernes udtryk og synet herpå. Uden tvivl udgør museer og andre videntcentre en værdifuld ressource i det 21. århundredes videnssamfund, og de er et spændende supplement til uddannelsesinstitutionernes kerneområder. Derfor kan museer og andre eksterne læringsmiljøer fungere som et væsentligt bidrag til uddannelsesinstitutionernes undervisning (Lundgaard, 2009).

## **Videndeling mellem publikum**

Museer og sciencecentre opfattes som eksperter på deres område: Naturhistoriske museer er eksperter inden for naturhistorie, geologiske museer på jordbundsforhold og tekniske museer på teknologi. Derfor bærer formidlingen ofte præg af envejskommunikation, fra ekspert til besøgende. Der kan imidlertid spores en tendens, som går i en anden retning. Som beskrevet i et tidligere afsnit er Steno Museet i Aarhus et eksempel på et museum, som benytter brugerinddragelse i deres formidling. Med afsæt i en udstilling om kroppen, "Kære krop, svære krop", opfordres museets gæster til at dele glæder og sorger i anonymiseret udgave, ligesom de deltager i brugerundersøgelser, hvis resultater løbende opsamles og

præsenteres grafisk. Således skabes en tovejskommunikation inden for museets vægge, og gæsterne lærer ikke blot fra museets eksperter, men også fra hinanden (Skydsgaard, 2013).

## E-museer

Kulturarvsstyrelsen har i samarbejde med Undervisningsministeriet udviklet et koncept kaldet e-museum, som er integreret på [www.materialeplatform.emu.dk](http://www.materialeplatform.emu.dk). Platformen rummer digitale undervisningsressourcer til grund- og ungdomsuddannelser og er udviklet af museer og sciencecentre. E-museum startede i 2007 og bliver løbende udviklet.

Et eksempel på et internetbaseret museumsbesøg er Historiske Boliger, som er blevet lavet i et samarbejde mellem Energimuseet i Tange og Kvindemuseet i Aarhus. Her kan eleverne få indblik i forskellige tiders bolig- og livsstil. Hjemmesiden kan integreres i et undervisningsforløb og kan suppleres med et besøg på et af de medvirkende museer. Dette eksempel er udtryk for en tendens, hvor integrering af eksterne læringsmiljøer har høj prioritet, men hvor det kan være svært at finde tid og penge til at flytte klassen ud i det eksterne miljø. Spørgsmålet er, hvad det virtuelle miljø giver i forhold til rent fysisk at opleve de pågældende steder. Bortfalder de eksterne miljøers særkender, når man trækker dem ind i klasserummet i form af hjemmesider, animationer og film?



Figur 6: Internetbaseret museumsbesøg på energimuseets [hjemmeside](#).

## Den nye folkeskolelov

I lyset af den ny folkeskolelov, der implementeres i august 2014, kan de eksterne læringsmiljøer vise sig at få en fornyet rolle. Elever og lærere forventes at være mere på skolen, hvilket giver rum for at medtænke de eksterne læringsmiljøer i større grad, end det

har været tilfældet med den nuværende folkeskolelov. Et af indsatsområderne er "...en længere og mere varieret skoledag. Den bliver en ny og samlet ramme for mere og bedre undervisning og læring"<sup>2</sup> Alene de længere skoledage vil nødvendiggøre en variation i undervisningsformer, og her vil inddragelse af naturen og andre eksterne læringsmiljøer være relevant.

Den såkaldte understøttende undervisning kommer til at supplere den fagopdelte undervisning. Det giver kommuner og skoler mulighed for at "udvikle en ny skole med læringsmiljøer, som understøtter, at alle elever lærer, trives og udvikler sig fagligt og alsidigt",<sup>3</sup> dvs. at der lægges op til tiltag, som på forskellig vis kan bidrage til læring i skolens fagrække. Netop de kvaliteter, som de eksterne læringsmiljøer i deres variation byder på, vil på forskelligvis kunne understøtte elevernes læring. Den understøttende undervisning kan varetages af lærere, pædagoger eller andre medarbejdere med relevante kompetencer, hvilket med rette kan omfatte formidlere i eksterne læringsmiljøer.

## Diskussionsspørgsmål

1. Tænk tilbage på besøg i et eksternt læringsmiljø. Forklar, om og i givet fald hvordan de syv udbytter blev realiseret.
2. I forbindelse med din praktik i et naturfag skal du undervise en klasse i et eksternt læringsmiljø. Brug planlægningsfiguren fra afsnittet om lærerens rolle og planlæg, hvilke før-, under- og efteraktiviteter du vil lave med klassen.
3. Diskutér fordele og ulemper ved, at museer, virksomheder og naturskoler har fokus på kompetencemål fra Fælles Mål i deres planlægning af aktiviteter.
4. Tænk på et bestemt besøg i et eksternt læringsmiljø, fx en virksomhed. Brug figuren fra den Dewey-inspirerede planlægning af en besøgs cyklus til at beskrive læringen i det givne besøg.
5. Hvilke fordele og ulemper er der ved at anvende e-museer i undervisningen?
6. Hvilke nye muligheder for inddragelse af eksterne læringsmiljøer ser du med den nye folkeskolelov, fx i forbindelse med understøttende undervisning? Begrund de læringsmæssige perspektiver i forslagene.

---

<sup>2</sup> <http://uvm.dk/Den-nye-folkeskole/En-laengere-og-mere-varieret-skoledag?allowCookies=on> (set d.5.september 2014)

<sup>3</sup> [http://uvm.dk/Aktuelt/~UVM-DK/Content/News/Udd/Folke/2013/Jun/130613-Fremtidens-folkeskole-starter-i-2014\\_ny](http://uvm.dk/Aktuelt/~UVM-DK/Content/News/Udd/Folke/2013/Jun/130613-Fremtidens-folkeskole-starter-i-2014_ny) (set d.5.september 2014)

## Litteratur

- Adriansen, I. & Hyllested, T. (2011). Museumsundervisningens historie. *Unge Pædagoger, 1*, s. 8-16.
- Andersen, N.O. (2008). *Et fælles løft – rapport fra arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed*. Arbejdsgruppe under Undervisningsministeriet og Ministeriet for videnskab, teknologi og udvikling.
- Beck-Danielsen, A. (2013). Større krav presser museerne økonomisk. *Politiken* 13.juli 2013.
- Breiting, S. & Ruge, D. (2007). *Inspirationer til ekskursioner*. E-bogsudgave. Aarhus: Økologisk Landsforening.
- Busch, H. (2004). Undervisning i uformelle læringsmiljøer – en udfordring til læreren. I: M. Carlsson & B. Hoffmann (red.) *Samarbejde om bæredygtig udvikling. Nye perspektiver på samarbejde mellem skole og eksterne aktører*. København: DPU.
- Dohn, N.B. (2007). Biologiekскурser – og elevers interesse og læring. Tema: Museum og læring. *Aarhus Universitet Nyhedsbrev, 17*, s. 15-18.
- Dysthe, O. (2011). Museernes særlige læringspotensiale i et dialogisk & flerstemmig perspektiv. *Unge Pædagoger, 1*, s. 23-30
- Ellenbogen, K.M. (2005). *Informal Science Learning Environments: A review of research to inform K-8 Schooling*. National Research Council Board on Science Education – Science Learning K-8. University of Washington. Washington.
- Falk, J.H. (2005). Free-choice environmental learning: framing the discussion. *Environmental Education Research, 11*(3), s. 265-280.
- Gilbert, J.K. (2010). Learning science in informal environments: People, places, pursuits. *International Journal of Science Education, 32*(3), s. 421-425.
- Golles, B. (2007). *Uformelle læringsrum*. I B. Golles et al. *Natur/teknik – en fagdidaktik*. Aarhus: Klim.
- Griffin, J. & Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education, 81*, s. 763-779.
- Hein, G. (2004). John Dewey and museums education. *Curator, 47*(4), s. 413-427.
- Holmes, J.A. (2001). Informal learning: Student achievement and motivation in science through museum-based learning. *Learning Environmental Research, 14*, s. 263-277.
- Hyllested, T. (2007). Når skolen tages ud af skolen. *MONA, 4*, s. 25-34
- Hyllested, T. (2009). Formelle og uformelle læringsmiljøer. I E. Andersen (red.) *Naturfagslærers håndbog*. Frederikshavn: Dafolo.
- Kahr-Højland, A. (2006). The personal exhibition as an educational tool in a semi-formal learning setting. I E. Bruillard, B. Aamotsbakken, S.V. Knudsen & M. Horsley



(red.) *Caught in the web or lost in the textbook?* Caen : STEF, IARTEM, IUFM. De Basse-Normandie, Paris.

- Kofod, L.H. & Sørensen, H. (2004). Experimentarium og skole. I E.K. Henriksen & M. Ødegaard (red.) *Naturfagenes didaktikk – en disiplin i forandring?* Det 7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen. Høyskoleforlaget, Kristiansand
- Kristensen, P. (2001). *Feltgeografi*. I P. Kristensen, N. Kjeldsen, O. Pedersen, H.L. Jørgensen & K. Bruun (red.) *Geografiundervisning – fagdidaktisk grundbog*. Odense: Geografforlaget.
- Kulturministeriet (2006). *Udredning om museernes formidling*. København: Kulturministeriet.
- Lundgaard, I.B. (2009). *Museernes læringspotentialer – kortlægning af museernes undervisningsaktiviteter til grundskoler og ungdomsuddannelser*. København: Kulturarvsstyrelsen.
- Nielsen, K. et al. (red.) (2003). *Feltarbejde i biologi og geografiundervisning på lærerseminarierne*. E-bog. DPU.
- Rennie, L.J. (2007). Learning science outside of school. I S.L. Abell & N.G. Lederman (red.) *Handbook of research on science education*. London: Lawrence Erlbaum Ass.
- Skydsgaard, M.A. (2013). Når der går hul på publikum – om videndeling i udstillingen *Kære Krop, Svære Krop*. *Danske Museer*, 2, s. 18-20.
- Søndergård, S. (2007). *Guide til udvikling af museers formidling*. E-bogsudgave. Aarhus: Aarhus Universitet, Steno Institutet.
- Quistgaard, N. (2006). Oplevelsen og udbyttet af skolebesøg på teknik- og naturvidenskabscenter, *MONA*, 1, s. 23-40
- Quistgaard, N. (2007). Lærerrige besøg – hvordan? *Tema: Museum og læring, Nyhedsbrev 17*, s. 10-14
- Undervisningsministeriet (2009). Fælles Mål 2009 – Natur/teknik, faghæfte 13.
- Undervisningsministeriet (2009). Fælles Mål 2009 – Biologi, faghæfte 14.
- Undervisningsministeriet (2010). Folkeskoleloven, LBK nr.998 af 16/08/2010.

## Links

[www.experimentarium.dk/forsiden/undervisning/planlaeg-besoeg/det-gode-besoeg/verdens-bedste-tur/](http://www.experimentarium.dk/forsiden/undervisning/planlaeg-besoeg/det-gode-besoeg/verdens-bedste-tur/) (set d.5. sept. 2014). Film om en gruppe læreres planlægning af et besøg på Experimentarium med fokus på forskellige lærerroller

[www.learningmuseum.dk](http://www.learningmuseum.dk) (set d.5. sept. 2014). Om samarbejde mellem museer, læreruddannelser og grundskoler

[www.informalscience.org](http://www.informalscience.org) (set d.5. sept. 2014). Portal, der samler viden om uformelle læringsmiljøer

<http://cils.exploratorium.edu/resources.php> (set d.5. sept. 2014). Hjemmeside, der samler nyeste viden om læring i eksterne læringsmiljøer