

# Naturfag og kunst: berøringer med verden

■ AV EDVIN ØSTERGAARD

**Naturfag og kunst har ved første blick ikke så mye med hverandre å gjøre. Men ved å trekke kunsten inn i naturfaget, eller omvendt, vil en rekke nye muligheter for erkjennelse tre frem. Elevene vil kunne øve opp sin evne til rike sanseerfaringer og til å knytte erfaringene til abstrakt kunnskap. Dette kan gi elevene en bedre forståelse av naturfenomener og en dypere innsikt i deres forbundethet med naturen.**

De sitter konsentrert foran hvert sitt brennende stearinlys. Det er stille i klasserommet, som for anledningen er mørklagt med tunge gardiner foran vinduene – kun en rekke spede flammer lyser opp rommet. De kommende naturfaglærerne har fått i oppgave å tegne stearinlyset. Hva er formen på den brennende flammen? Hvordan bøyer veken seg? Og hvilke forskjellige farger finnes i flammen? I en stadig veksling mellom iakttagelse og tegning forsøker studentene så nøyaktig som mulig å uttrykke fenomenet de har foran seg. For mange av dem er det en uvant oppgave; gjennom mange år i skolen, og seinere på høyskole eller universitet, er de blitt kjent med naturvitenskap primært

gjennom å lese bøker, være på forelesninger og gjengi innholdet på eksamener. Mange har ikke tatt i en fargestift på år og dager; noen uttrykker til og med et ubehag fordi øvelsen konfronterer dem med noe de aktivt har valgt bort. De blir likevel beroliget når læreren etter øvelsen, med utgangspunkt i Michael Faradays berømte forelesning, snakker om det brennende stearinlysets mange prosesser og begreper, som faseovergang, forbrenningen av stearinen, den kapillære væskestrømmen i veken og påvisningen av vanddamp. Nå føler studentene seg igjen på hjemmebane!

Denne situasjonen er hentet fra en av øvelsene ved den praktisk-pedagogiske utdanningen ved



Foto: Jan-Erik Sørenstuen

Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB)<sup>1</sup>. Øvelsen er del av vår introduksjon til fenomenbasert naturfagundervisning og har en dobbel intensjon: å øve sansing i møte med et konkret fenomen og å danne naturfaglige begreper ut fra den estetiske erfaringen (Hugo, 2013). Det dreier seg altså ikke om å trene observasjons- eller tegneferdighetene isolert sett. Hensikten er å bruke et kunstnerisk virkemiddel for å øke studentenes oppmerksomhet og sensitivitet overfor omverdenens fenomenrikdom og for å skolere egen evne til iakttagelse. En nøyaktig iakttagelse av fenomenet, et visuelt uttrykk for det og en danning av begreper – dette er tre ledd i én og samme læringsprosess.

Hvilke muligheter for læring ligger i å la kunst og vitenskap møtes? Hvordan kan en vektlegging av estetiske erfaringer berike undervisningen i så vel naturfag som kunstfagene? Jeg er opptatt av samspillmulighetene mellom kunstfagene og naturfaget, og da særlig det å *øve berøringer med verden*. Jeg vil argumentere for at elevene som

utdannes for en bærekraftig utvikling, ikke bare behøver naturfaglig kunnskap, men også konkret, sanselig erfaring med naturen og omverden.

### **Hvordan kunst og naturfag kan møtes**

Vi er blitt vant til at det i skolen er enten naturfag eller kunstfag. Dette er to områder som dessverre har svært få berøringspunkter. Naturfag blir ansett som mer vitenskapelig, forklarende og metodisk i fremgangsmåten, mens kunstfaget assosieres med subjektiv inspirasjon, intuisjon og personlig virkeliggjøring. Det er heller ikke ofte man møter lærere med undervisningskompetanse i både naturfag og kunst. Men hva legges nå egentlig i begrepene naturfag og kunstfag? Hvor vidt eller hvor snevert forstås fagene? Siktes elevene i kunstfagsundervisningen inn mot et fremtidig yrke som musiker, danser, skuespiller eller billedkunstner? Og er ønskedrømmen for naturfaglæreren at flest mulig skal velge naturfag på høyere årstrinn, kanskje også på universitetet? Eller arbeider naturfaglæreren og kunsthøgskolelæreren med overlappende

kompetanser, noe som skulle gi muligheter for et fruktbart tverrfaglig samarbeid?

Det kan være nyttig å skille mellom kunstutdanning, det vil si undervisning i fag som musikk, drama, kunsthåndverk, og utdanning gjennom kunstfaglige aktiviteter, det vil si å bruke kunst som verktøy i andre fag (Bamford, 2008). I min argumentasjon befinner jeg meg i den siste kategorien, hvor altså kunst anvendes direkte i naturfagundervisningen. Innenfor naturfagundervisningen kan en så tenke seg to grunnleggende forskjellige måter å bruke kunst på. I det ene tilfellet anvendes kunst for å illustrere et naturfaglig innhold. I undervisning om cellens oppbygging kan det være at elevene får gripe til tegneblyanten, primært for å plassere navnene på cellens ulike deler korrekt i forhold til hverandre. I det andre tilfellet anvendes kunst nettopp fordi den gir en *kvalitativt annerledes* tilgang til og gjengivelse av de fenomener undervisningen omfatter. Det er denne siste formen for bruk av kunst som interesserer meg; når tegning, maling eller drama i naturfagundervisningen gir noe annerledes og mer enn andre læringsmetoder. Som jeg skal utdype seinere, står her relasjonen til naturen gjennom den estetiske erfaring sentralt.

Bamford (2008) har undersøkt kunstfaglig utdanning i mer enn 40 land. Analysen viser blant annet at utdanning som bruker kunstneriske og kreative grep i undervisningen – altså utdanning gjennom kunstfag – øker «de samlede akademiske prestasjonene, reduserer uvilje mot skolen og fremmer positiv kognitiv overføring» (ibid.: 12). Dette er ikke spesielt myntet på naturfagundervisningen, men må forstås som en generell konklusjon. Jolly mfl. (2011) viser til lignende erfaringer med maling og tegning i biologiundervisning. Bruk av kunstneriske tilnærminger synes på den ene side å fremme elevenes motivasjon for naturfaglige studier, på den annen side å øke deres faglige utbytte. I tillegg tyder elevenes egne oppfatninger på at de får et dypere forhold til naturen og blir oppmerksomme på vårt felles ansvar for å ta vare på den. I en studie av barnetrinnelevers læring om fisk finner Jakobson og Wickman (2008) en positiv vekselvirkning mellom naturfaget og kunstundervisningen. Interessant nok viser de at kunst og naturfag flyter sammen når

elevene deltar i observasjoner og kunstneriske aktiviteter. Elevene er også ofte entusiastiske og tilfredse med egne kunstverk. Kunstaktivitetene (å tegne, modellere og skrive dikt) bidrar til en positiv stemning i klassen og gir liv til naturfagundervisningen. Forfatterne konkluderer med at man burde slutte med å undersøke hvorvidt kunst fremmer naturfaglig læring, «og i stedet utforske de forskjellige måter som ulike kunstaktiviteter kan bidra til elevers forståelse av naturfaget» (ibid.: 155; min oversettelse).

En berøringsflate mellom naturfag og kunst finnes i naturfagplanenes beskrivelse av *forskerspiren*. Hensikten med dette hovedområdet er å arbeide med metoder og prosesser i naturfaget og balansere oppfatningen av naturvitenskapelig kunnskap som et ferdig produkt. I formålet heter det at naturvitenskap fremstår «... som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag og som en prosess som dreier seg om naturvitenskapelige metoder for å bygge kunnskap» (Utdanningsdirektoratet 2010). I vektlegging av evnen til systematisk observasjon og åpenhet finnes en tydelig forbindelse til kunstnerisk virksomhet og estetisk erfaring. Å være en forskerspire innebærer derfor ikke primært å øve seg i kunnskapsreproduksjon og finne svar på spørsmål som andre har stilt. En forskerspire er tvert imot en som øver nøyaktig iakttagelse og som stiller djerpe og åpne spørsmål til verden.

### Estetiske erfaringer

En holdning jeg ofte møter når jeg snakker om kunst i naturfag, er at elevene skal bli gjort oppmerksom på det estetiske og vakre i naturen. Dette er for så vidt i tråd med forskning på området. For eksempel hevder Root-Bernstein (1997) at elever «sjelden eller aldri kommer i berøring med den estetiske dimensjonen eller mangfoldet av naturvitenskapens iderike muligheter, og derfor kan de, uansett hvor teknisk innvidde de er, aldri virkelig forstå eller verdsette dem» (s. 63-64; min oversettelse). En tilrettelegging for estetiske erfaringer i og av naturen burde uten tvil være en selvsagt del av naturfaget. Men hva er egentlig det estetiske ved en estetisk erfaring? I dagligtale kan en høre utsagn som «det var en estetisk forestilling», og da menes det gjerne en





Foto: Jan-Erik Sørenstuen

vakker, smakfull eller stilmessig ren forestilling. Betrakter man imidlertid begrepets opprinnelige betydning, får det en annen valør: «estetikk» er avledet av de greske ordene *aisthetikos*, sensitiv, persektiv, og *aisthanesthai* som betyr å sanse, å føle. Etymologisk betraktet er derfor en estetisk erfaring en før-kognitiv, sanselig erfaring, en innsikt som er åpnet for gjennom sanseiaktakelse.

I *Art as Experience* retter John Dewey oppmerksomheten mot selve den estetiske erfaringens rolle i læringsprosessen. Erfaring er for ham et samspill mellom mennesket og omgivelsene som, når det får utvikle seg fritt, kan innebære «en forvandling av interaksjon til deltakelse og kommunikasjon» (Dewey, 2005: 22; min oversettelse). En estetisk erfaring kan altså *integrere* mennesket inn i hans/hennes omgivelser. Erfaringen av relasjonen mellom menneske og omgivelse er estetisk i den grad «menneske og omgivelser samarbeider om å danne en erfaring i hvilken de to er så fullstendig integrert at hver av dem forsvinner» (ibid.: 259; min oversettelse). I en læringssammenheng blir da spørsmålet hvordan den estetiske erfaringen kan oppøves. For denne evnen er vel gitt, en gang for alle?

Det å oppøve evnen til rik sansing er kjernepunktet i fenomenologisk naturfagundervisning. Med en intensjon om aktivt å komme fenomenene i møte og la dem få utfolde seg ut fra sin egenart, representerer fenomenologien en skarp kritikk av en naturvitenskap som distanserer og abstraherer menneskets møte med verden. For å motvirke tendensen til en slik fremmedgjøring behøver

vi å finne tilbake til det umiddelbare i vår sanselige forbindelse til naturen (Østergaard, 2011). Fenomenologien har, i motsetning til konstruktivismens vektlegging av læring som kognisjon og kunnskapskonstruksjon, et tydelig fokus på før-kognitiv kunnskapsdannelse. Fenomenologien søker å balansere naturfagets ofte ensidige vektlegging av teoretiske forklaringer ved å knytte abstrakt kunnskap sammen med vår væren og handling i verden som grunnlaget for genuin forståelse (Østergaard mfl., 2008). Vektlegging av estetiske erfaringer i naturfagundervisningen betyr en intensjonal bruk av sanseerfaringer som inngang til læringen – *uten* at fenomenet som sansees, reduseres til eksempler på naturvitenskapelig kunnskap.

Å fremme estetiske erfaringer i undervisningen har flere fordeler: De kan for det første åpne elevenes øyne for det vakre i naturen; de kan for det andre vektlegge oppøving av et rikt sanseapparat; og de kan for det tredje fremme *forbundethet* med verden og naturen, noe som står sentralt i utdanning for bærekraftig utvikling.

#### Å øve berøringer med verden

En estetisk erfaring innebærer i sin mest grunnleggende form en berøring med verden. Erfaringen er før-kognitiv på den måten at den ikke er tenkt, men sanset, ikke forstått, men fornemmet. Det er en *rudimentær kognisjon*, en tenkning i en ubearbeidet, elementær og begynnende form (Boeckel, 2013: 338-339). Denne formen for tenkning viser seg når en er fordypet i en kunstnerisk prosess,

men kan også bevege seg i en mer målrettet og kognitiv retning når den bearbejdes og anvendes i en annen kontekst. Når den elementære kognitionen utdypes i naturvitenskapelig retning, vil estetiske erfaringer kunne åpne opp for en mer forbundet forståelse av naturens prosesser og strukturer.

Vektlegging av estetiske erfaringer i naturfagundervisningen innebærer en forskyvning fra å forstå naturen, å frembringe «ren» kunnskap om den, til å stå i relasjonen til den. Naturen med dens verdier, prosesser og historie er noe vi er forbundet med, noe vi er del av; naturen er noe dyrebart vi ønsker å beskytte. En kritikk av skolens naturfag er at den fremmer avstand og distanse fremfor forbundethet og nærvær, og at en undervisning som peker i retning av bærekraftig utvikling, i mye større grad må dyrke relasjoner til verden (Sterling, 2001). Kunsten har en oppgave nettopp gjennom å dyrke slike relasjoner. Kunsten muliggjør for eleven å komme i forbindelse med sider av naturen som vitenskapen mangler tilgang til (Omholt, 2012).

Å forstå naturen, det vil si å beskrive og forklare den, har fått en hovedbetydning i naturfaget. I utdanning for bærekraftig utvikling er det å *forbinde* seg med naturen/verden av grunnleggende verdi. Å forbinde seg med verden gjør det samtidig mulig å *være* i naturen. Disse tre aspektene representerer ulike måter mennesket forholder seg til verden på, noe Boeckel (2013) identifiserer i sitt arbeid med *art-based environmental education*. Dette er tre former for engasjement, samhandling og binding som henger nært sammen, men som behøver en tydeligere vektning i læring med siktemål om å utdanne elever som kan bidra til en bærekraftig utvikling.

### Samspillmuligheter mellom kunst og naturfag

Hvilket potensial har slektskapet mellom naturvitenskap og kunst i undervisningen? Jeg ser her fire aspekter:

*Gjennom å kontrastere vitenskap med kunst trer karakteren til naturvitenskapen tydeligere frem.* Hvordan arbeider en kunstner i forhold til en naturforsker? Hva kjennetegner naturviterens arbeidsmåter og metoder i forhold til kunstneres? Hva er kunstens måte å frembringe kunnskap på sammenlignet med naturvitenskapens? Å arbeide



Foto: Jan-Erik Sørenstuen

med disse spørsmålene gir eleven muligheter til å se naturvitenskapens kunnskapsmonopol i et større perspektiv.

*Mens naturvitenskap bygger på et dualistisk syn på menneske (subjekt) og natur/verden (objekt), er kunst ikke-dualistisk på den måte at subjekt og objekt smelter sammen.* Naturvitenskapens dualistiske syn, som ofte er mer implisitt i undervisningen enn direkte uttalt, kan av elevene oppleves som lite relevant. Dette synet fører til økt vekt på abstrakte, teoretiske sammenhenger, mens det elevene søker er konkret, livsnær kunnskap for bedre å kunne navigere gjennom livet.

*Kunst representerer en estetisk innfallsvinkel til studiet av naturfenomener.* I naturfagundervisningen er det liten plass for det vakre, det smakfulle, det velduftende. Altfor ofte stilles elevene overfor naturfenomenenes funksjonelle og målbare aspekter, ikke deres estetiske. Men for elever er de estetiske uttrykkene ved naturen noe som umiddelbart appellerer (Østergaard, 2011). Kunsten åpner opp for et videre spekter av sanselige dimensjoner ved fenomenene enn det som en ren kognitiv tilnærming kan gi.

*Kunst i naturfag oppøver sanseerfaring.* En kunstner er, sier Dewey, ikke bare særlig begavet i å skape kunstneriske uttrykk, det er også en som har en «sjelden følsomhet overfor tings kvaliteter» (Dewey, 2005: 51; min oversettelse). Denne følsomheten for kvaliteter er en kompetanse som



naturfaglæreren kan lære av kunstneren, og det er en kompetanse som er relevant i så vel kunst- som naturfagundervisning. Mens man i kunstfaget arbeider med fargenes kvaliteter og tonenes relasjoner, er naturfaget ofte preget av forklaringsmodeller, begreper og kausale sammenhenger. Kunst kan bidra til å fremme naturfagelevers evne til rik sanseiaktakelse av det vakre i naturen.

### Bærekraftig fremtid

I debatten rundt PISA-studien etterlyses det en kunnskapsskole som kan få Norge høyere opp på rankinglisten. Jeg er skeptisk til den enorme betydning denne ene studien har fått for utforming av morgendagens skole. I lys av utdanning for bærekraftig utvikling har jeg heller ingen tro på at undervisning av mer av en type kunnskap i seg selv skal føre til at vi endrer vår skadelige omgang med miljø og natur. Riktignok spiller grunnleggende naturfaglig kunnskap her en viktig rolle, men når oppgaven er å tilrettelegge for at elevene kan *forbinde* seg med verden, trengs mer enn kunnskap. Det vi behøver, er en utdanning som kommer verden i møte, som tilrettelegger for rike, estetiske erfaringer, og som muliggjør og utvikler de mangfoldige relasjonene vi har mot verden. For å nå dette målet må *både* naturfaget og kunstfagene i skolen, så forskjellig de enn er, dra i samme retning.

Den store danseren Isadora Duncan skal en gang ha sagt: «Dersom jeg kunne si hva det betyr, hadde jeg ikke behøvd å danse det.» Vi er blitt vant til at ordene gir en dekkende avbildning av virkeligheten. I naturfagklasserommet tas det for gitt at det naturfaglige språket gjengir verden utenfor korrekt. Men kanskje behøver vi helt andre, mer åpne og flertydige uttrykksmidler for å beskrive vårt dypere forhold til naturen. Her kan kunsten spille en viktig rolle. Et kunstnerisk uttrykk skal på ingen måte erstatte naturfaglig språk. Men kunst kan gjennom ordløse uttrykk bidra til å synliggjøre vår emosjonelle og eksistensielle relasjon til verden – en verden som vi er vokst inn i, som vi er inderlig forbundet med, som vi er glad i. Det vi elsker, vil vi forsøke å beskytte.

### NOTER

<sup>1</sup> Lærerutdanningen ved UMB omfatter så vel praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) som lektorutdanning i

realfag, og vi utdanner lærere innen så vel realfag (naturfag, matematikk, biologi, kjemi, fysikk, geofag) som naturbruk. For enkelthets skyld refererer jeg her kun til PPU og naturfaglærere til tross for at perspektivet jeg argumenterer for, representerer hele lærerutdanningen.

## Bildene i denne artikkelen

Bildene i denne artikkelen er tatt av førstelektor Jan-Erik Sørstuen ved Universitetet i Agder, og viser resultater av kurs for både elever og lærere. Sørstuen setter uttrykkene som disse bildene formidler inn i kategorien *stedsrelatert kunst*. Han bruker kun lokale materialer og uttrykket er hentet fra stedet eller inspirert fra stedet.

Sørstuen har vært opptatt av å forene natur- og miljøengasjement med kunst og håndverk. Hans bok *Levende spor* brukes i dag i lærer- og førskolelærerutdanning i hele Skandinavia.

### LITTERATUR

- BAMFORD, A.** (2008). *Wow-faktoren. Globalt forskningskompendium, om kunstfagenes betydning i utdanning*. Oslo: Musikk i skolen.
- BOECKEL, J. VAN** (2013). *At the Heart of Art and Earth. An Exploration of Practices in Arts-Based Environmental Education*. Helsinki: Aalto University publication series, Doctoral Dissertations 73/2013.
- DEWEY, J.** (2005). *Art as Experience*. New York: Penguin Books. [første gang utkommet i 1934]
- HUGO, A.** (2013). Raumbedingungen des forschenden Lernens: Dramaturgie der Chemiedidaktik. I: Bernholt, S. (red.) *GDCP Jahrestagung Tagungsband 33*, 344–347.
- JAKOBSON, B. OG WICKMAN, P.-O.** (2008). Art in science class vs science in art class: a Study in Elementary School. *Éducation & Didactique*, 2(3), 141–157.
- JOLLY, L., SLÄTTLI, S. OG BOECKEL, J. VAN** (2011). Biologi, bilder og bærekraft. *Norsk Pedagogisk tidsskrift*, 4, 299–313.
- OMHOLT, K.** (2012). Relasjonell estetikk og utdanning for bærekraftig utvikling. I: Omholt, K. (red.) *Kunst i læring av realfag og naturbruk*. Ås: IMT-rapport nr. 52/2012, 29–45.
- ROOT-BERNSTEIN, R.** (1997). The sciences and arts share a common creative aesthetic. I: Tauber, A.I. (red.) *The elusive synthesis: Aesthetics and science*, 49–82. Norwell, MA: Kluwer.
- STERLING, S.** (2001). *Sustainable education. Re-visioning learning and change*. Devon: Green Books.
- UTDANNINGSDIREKTORATET** (2010). *Læreplan i naturfag*. <<http://www.udir.no/klo6/NAT1-02/>> (lastet ned 2.10.2013)
- ØSTERGAARD, E.** (2011). Naturfaglærerenes doble blikk. Fenomenologiske perspektiver på elevers naturkunnskap. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 4, 314–326.
- ØSTERGAARD, E., DAHLIN, B. OG HUGO, A.** (2008). Doing phenomenology in science education: a research review. *Studies in Science Education*, 44(2), 93–121.



**Edvin Østergaard** er professor ved lærerutdanningen på Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås. Han leder der forskergruppen «Kunst og vitenskap i læring», et felt han har forsket på de siste 8 årene. Østergaard er komponist og mottok i 2010 Spellemannsprisen for albumet «Die 7. Himmelsrichtung». Hvis du er interessert i tematikken, ønsker han gjerne at du tar kontakt på [edvin.ostergaard@umb.no](mailto:edvin.ostergaard@umb.no)