



## **Teknologi og design i skolen**

Bjørn Magne Aakre

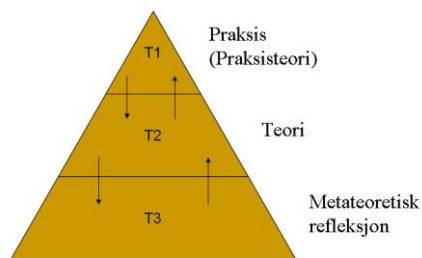
*I denne artikkelen tar jeg opp temaet teknologi og design i norsk skole. Bakgrunnen er at teknologi og design ble tatt inn som et tverrfaglig emne i Kunnskapsløfte. Her møtes nå ulike fagtradisjoner. Hvilke utfordringer reiser det med hensyn til arbeidet mellom disse to i en skolekontekst? Jeg vil gjøre teknologi og design i en skolekontekst til et tema i artikkelen, og drøfte utfordringer i forhold til innhold ulike fagtradisjoner som skal realisere dette innholdet. I læreplanverket er teknologi og design primært et tverrfaglig tema i grunnskolen, med flest fag inne på ungdomstrinnet. Det er kunst og håndverk, naturfag og matematikk. Derfor vil jeg i hovedsak drøfte utfordringer og bruke eksempler fra disse fagene i grunnskolen. Men en skal heller ikke helt utelukke andre fag som kan komme i betraktning, blant annet programfag til valg og entreprenørskap<sup>1</sup>.*

### **Teori og metode**

Jeg har valgt å se saken i et danningsteoretisk perspektiv. Eric Weniger hevdet at vi i didaktikken kan skille mellom tre ulike former for teori: Teori av første, andre og tredje grad. En modell over denne tredelingen er vist i figur 1. Teori av første grad er selve praksis med de handlinger som vi kan se at elever og lærere utøver i klasserom og verksteder. Selv om disse handlingene kalles praksis, vil det i den samme praksis alltid skjule seg en eller annen underliggende teori om hva som er rasjonelt og riktig å gjøre, selv om denne teorien ikke er bevisst eller uttalt. Teori av andre grad er lærerens bevisste og uttalte teori, for eksempel teori om læring og undervisning som læreren har tilegnet seg gjennom en formell lærerutdanning. Teori av tredje grad er mer overordnet og prinsipiell og ofte knyttet til mer grunnleggende verdier og oppfatninger om hva som er riktig eller galt å gjøre.

---

<sup>1</sup> I programfag til valg skal elevene på ungdomstrinnet gis mulighet til å vinne erfaringer med fag i videregående opplæring, for eksempel design og håndverk. I læreplanverket er også alle fag gitt et ansvar for å støtte opp under entreprenørskap som vil kunne være relevant å se i for eksempel relasjon til teknologi og design.



Figur 1 Teori om dannelse

design og dialog refererer for eksempel til Schön, (Nielsen, 2004). Vi finner den også hos Erling Lars Dale som tre kompetansenivåer, (Dale, 1993), og som tre praksisnivåer i Handal og Lauvås sin teori om veiledning, (Handal og Lauvås, 1982).

Weniger hevder videre at de ulike nivåene er vevet sammen på en slik måte at for eksempel praksis vanskelig lar seg andre uten bevisst refleksjon og arbeid på de underliggende nivåer. Dette er en måte å tenke på som kommer igjen også hos Argyris og Schön i deres "theory in practice", (Argyris and Schön, 1989). Vi finner denne tenkemåten også i andre sammenhenger. Nettverket

Jeg vil innlede drøftingen med å stille et sentralt didaktisk spørsmål: Hvorfor teknologi og design i skole, og kort peke på noen faktorer som i løpet av de siste 20 årene har ledet fra til denne nyskapingen i norsk skole. Deretter vil jeg starte med nivå tre, teorier av tredje grad, og drøfte noen forskjeller med hensyn til grunnleggende oppfatninger om teknologi, design og kunst. Sentralt i drøftingen vil stå forholdet mellom en naturvitenskapelig tradisjon og kunstfaglig tradisjon. Ut fra disse to tesene vil jeg antyde en mulig syntese der de to tradisjonene finner sammen i en felles forståelse av menneske, natur og teknologi i en symbiose. Jeg vil i hovedsak støtte meg til filosofien i denne drøftingen. Under teorier av andre grad vil jeg særlig legge vekt forholdet mellom didaktikk og fagvitenskaper. Jeg vil også analysere de nye læreplanene, og drøfte mulige løsninger for samarbeid mellom de ulike fagområdene. Til slutt vil jeg ta for med nivå 1 og vise noen eksempler på praktisk utforming av teknologi og design i en skolekontekst. Her vil jeg vise eksempler fra Norge, Tyskland, Finland og Japan.

### Hvorfor teknologi og design i skolen?

Det foreligger neppe noen enkle forklaringer på hvorfor vi nå får teknologi og design som et tverrfaglig emne i skolen. Det vil her bare være mulig å peke på noen faktorer og interesser som har ligget bak og presset på.



Noe av forklaringen kan være impulser fra andre land og at faget forming ikke innfridde forventningene til både en god dannelse og en god håndverksmessig grunnutdanning. England og Wales innførte teknologi og design allerede på slutten av 1980-tallet, og rapportene derfra var positive. Våre naboland har tilsvarende fag. I Danmark har de både håndverk og natur og teknikk ved siden av bildekunst. Sverige og Finland har teknikk, eller teknisk sløyd. I Japan heter faget kunst og håndverk, men i mange skoler kalles det på engelsk ”industrial design” og som ligner mye på teknikk i våre naboland.

En annen og mer grunnleggende forklaring vi trolig kunne finne ved å gå tilbake til 1980-årene. Årtiet markerer et dramatisk tidsskifte både politisk, økonomisk og teknologisk. Europakartet kom i løpet av få år til å forandre seg totalt, og det grep som den kalde krigen og jernteppet hadde holdt landene i, tok slutt. I dette tiåret gikk mange land, blant annet Norge, inn i en økonomisk krise med stor arbeidsløshet. Krisen ble forklart med at næringsliv som ikke lenger var konkurransedyktig på grunn av gammelmodig teknologi og lav effektivitet. For Norge falt kisen i tid sammen med en lav oljepris. Oljen var ikke lenger det sikkerhetsnett som den hadde vært i tiåret før, og vi tok til å bekymre oss for hva vi skulle leve av den dagen oljen tar slutt. Samtidig fant det sted en teknologisk revolusjon preget av overgang fra sentraliserte systemer til distribuerte løsninger<sup>2</sup> løst koplet i nettverk, støttet av nye former for kommunikasjon.

Denne utviklingen førte de store organisasjonene i arbeidslivet tettere sammen. Både NHO og LO gikk nå aktivt inn for å påvirke det norske skolesystemet i en retning som de mente var bedre. NHO tok for eksempel initiativet til å opprette studiet Teknisk design, nå Produktdesign, ved NTNU. Studiet kom i gang i 1991. Vi fikk også omfattende skolereformer, først av det videregående skoleverket i 1994, og senere grunnskolen fra 1997. Fagene forming ble til kunst og håndverk, og O-fag ble til natur og miljøfag. Samfunnsfag ble skilt ut som eget fag. I 1997 tok NITO, Norges ingeniør- og teknikerorganisasjon initiativet til forsøk med teknologi i skolen, med base ved NTNU i Trondheim. Evalueringen av L97 som var ferdig i 2003, dokumenterte at reformen hadde etterlatt få spor i skolen. Faget kunst og håndverk var for eksempel i praksis fortsatt som forming med vekt på fri tegning og billedarbeid. Nye emner som arkitektur, design,

---

<sup>2</sup> I 1981 kom IBM med sin første PC, og epoken for de store sentrale datamaskinene var over. Norsk Data gikk konkurs og teknologien ble i voksende grad ført videre med distribuerte løsninger som kommuniserte sammen i åpne globale nettverk.



teknologi og samarbeid med bedrifter, håndverkere og kunstnere, var det få spor av. Mot dette bakteppe kan vi forstå kravet om teknologi og design som et nytt fag, slik kvalitetsutvalget foreslo i sin utredning. Resultatet ble imidlertid et tverrfaglig emne delt mellom kunst og håndverk, naturfag og matematikk. Parallelt med dette fant det sted et økende krav om å styrke de rene kunstfagene i skolen, til erstatning for det brede og kanskje noe diffuse fagetforming.

### Teknologi, design og kunst

Men hva er teknologi og hva er kunst? Og hva er design? Adorno kom på bakgrunn av sine analyser til at begrepet kunst har mistet sin gyldighet. La oss se på et par bilder med eksepler.



Figur 2 – 4 Teknologi, design, kunst?

Det første bilde ser ikke umiddelbart ut som noe vi forbinder med kunst. Når jeg spør studenter i kunst og håndverk, svarer de gjerne at det ser ut som noe tekniske greier, uten å vise særlig stor interesse for saken. Men antyder jeg at det kan være en installasjon stiller saken seg annerledes. Sammen kan vi faktisk også analysere det hele som kunst, med noe sentralt og dominerende i forgrunnen. Vi vet ikke helt hva det er, men vi kan legge vår egen tolkning inn i det. Noe tilbaketrasket ser vi mer tydelig en PC, men vi vet ikke hvilken rolle den spiller eller om den har noen egentlig funksjon i sammenhengen. PC'en gjør oss for øvrig i stand til å slå fast at installasjonen er fra etter 1981, da den første av denne typen kom i bruk, kanskje noe seinere. Teknologer derimot, ser saken fra en helt annen synsvinkel, og gjenkjenner både teknologi og design. De kan også antyde at det kan være avansert design inne i de ulike enhetene.

Bilen skiller seg fra det ved at vi ser tydelig hva det er. Mange synes også villig til kalle det kunst, at den er vakker og at de gjerne kunne ønske å skaffe seg en som et stykke kunst, om de hadde penger nok. Og hva er så sammenhengen mellom disse to bildene? Vel, bilde 1 er av en



meget avansert type automatisk girveksling. Den kan fås mot spesialpris i flere bilmerker, blant annet denne Toyota MR2. Systemet er for øvrig norsk og utviklet i Kongsberg. Men ikke produsert der, noe som nå er ganske vanlig i en global arbeidsdeling. Kort sagt, sammenstillingen har mer med teknologi og design å gjøre, enn kunst.

Et annet eksempel er et bilde tre som trolig gjenkjennes av de fleste. Men hadde vi spurt for ti år siden, ville de fleste trolig blitt svar skyldig. Det sier oss mye om de store endringer som har funnet sted de senere årene. Vi kan også spørre: Hva er teknologi og hva er design i denne sammenhengen? Og er mobiltelefonen en maskin i tradisjonell forstand? Er det slik at design er de ytre trekkene som størrelse, form, farge, hvor godt den ligger i hånda osv.? Eller ligger designet også inne i produktets egenskap og funksjon, det som skjer når mobiltelefonen slås på, de opplevelsen og den poesien vi kan ta del i ved å kommunisere med verden omkring? Og ikke minst: Hvor ligger det estetiske? Er det bare det ytre, eller er estetikken knyttet til den helhet av opplevelser som vi erfarer av å være online, på den ytterste grense av det mulige?

### **Naturvitenskap vs. Kunst**

Det synes lenge å ha eksistert en motsetning mellom naturvitenskap og kunst, og det nyhumanistiske dannelsesprosjektet, som tok til for et par hundre år siden, tok ikke teknologien inn i sitt program. Hva kan bakgrunnen være, og er det mulig i vår tid å tenke nytt på dette område i forhold til teknologi og design i skolen?

Dannelse bygger på ideen om myndighet forklart som frihet til selvbestemmelse, medbestemmelse og solidaritet, (Klafki, 2001). Immanuel Kant har vært en viktig bidragsyter til denne forklaringen. Kant var den første av de moderne tenkerne som søkte å gjøre opp status over naturvitenskapens framsteg. Han ble bekymret for menneskets frihet og hans prosjekt ble å berge friheten, kunsten og moralen fra naturvitenskapens voksende nett av årsakssammenhenger. Hvis alt har et bestemt formål, hvor ble det da av friheten? Kants løsning ble en form for toregimentslære der menneske er skilt fra naturen gjennom fornuften. Fornuft er en artsegenskap ved menneske. Nå var det ikke så mye Kants bidrag til dannelses teorien som er et problem, men det han utelukkete, nemlig naturen, og vi kunne i tillegg føye til teknologien. Kant ytet forøvrig



også viktige bidrag til vår tekning omkring estetikk som sanselighet. Det medførte at også estetikken kom til å ligge utenfor naturvitenskapens regime, ofte forklart som en motsetning.

Parallelt med denne utviklingen vokste det fram en sterk romantisk bevegelse inspirert av tenkere som Rousseau, Gøthe og Schiller, og i pedagogikken av blant annet Frøbel. I Norden ble Ellen Key en kjent talsperson for en slik pedagogikk. De oppfattet mennesket som udelt godt og at barnet burde gis nesten absolutt få utvikle sine iboende og medfødte evner mest mulig fritt. Her ligger opprinnelsen til den frie dannelsesidealet i skolen, og som fortsatt står sterkt. Bevegelsen la også stor vekt på det folkelige, en oppfatning som kom til å styrke de nasjonale bevegelsen og en rekke tiltak som for eksempel husfliden, (Sundt, 1867). Romantikken og idealismen som bevegelser trakk også en grense mellom menneske og maskin, mellom dannelse og teknologi. Schiller skrev for eksempel i sitt brev om menneskets estetiske oppdragelse at ”maskinen truer mennesket, kunsten og moralen”, (Løvlie, 2003). Denne oppfatningen kom til å stå sterkt i den kunstpedagogiske bevegelsen, (Rushkin, 1867), og langt seinere faget forming som vi hadde i norsk skole fra 1969 til 1997. I Nyere tid ble denne konflikten forsterket av instrumentalsimekritikken som kom på 1960-tallet og utover. Maskinen, teknologien og det industrielle systemet ble oppfattet som instrumentalistisk, inhuman og fremmedgjørende. Kunstens oppgave skulle være å frigjøre menneskene fra denne umyndigheten.

Men er det mulig, med støtte i nyere filosofi, å tenke annerledes om dette i vår tid? Martin Heideggers bidrag bestod i å utelukke Kants metafysikken fra sin eksistensielle livsfilosofi om væren. På denne måten åpnet han for å trekke naturen og teknologien inn som en uløselig del av menneskets væremåte, og dets evige bekymring for livets fortsettelse. Heidegger så klart teknologiens veldige kraft så vel som og dens tvetydighet. Men han så også i teknologien en mulighet for menneske å finne tilbake til væren, som han hevdet at vi hadde glemt. Som en avslutning på dette resonnementet skal vi ta med en av Heideggers elever, den jødiske filosofen Hans Jonas. I en bisetning kan det være interessant å fremheve selve navnet. Mange av oss har trolig i skolen en eller annen gang hatt som oppgave å tegne Jonas som var sju dager i fiskens buk. Med andre ord en sann forening av menneske og natur. Jonas gikk da også over til å studere biologi, og kom til å befatte seg mye med de utfordringer og dilemmaer som den nye genteknologien stiller oss overfor, og vårt ansvar overfor mennesker og natur som et hele. Denne



helhetstekningen ligger til grunn for hans ide om et ansvarlighetens imperativ. Som erstatning for Kants kategoriske imperativ, som sier noe om relasjonen mennesker imellom, hevder Jonas at vi må handle slik at vi sikrer både menneskenes og naturens fortsettelse. Sammenfattet kan vi si at Jonas gjør seg til talsmann for en symbiose mellom menneske, natur og teknologi. En kan også hevde at Jonas utvider Klafkis begrep solidaritet til å omfatte også solidaritet med alt liv som i praksis, på sitt nivå, sørger for å opprettholde sin egen arts fortsettelse.

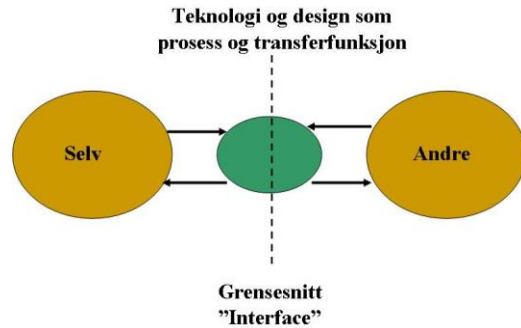
### **Teknokulturell danning**

En slik antatt symbiose er det Lars Løvlie gir uttrykk for i sin drøfting av temaet teknokulturell danning, (Løvlie, 2003). Hans utgangspunkt er i særlig grad informasjonsteknologien og dens inntog i skole og samfunnsliv de siste ti årene. Er denne teknologien en trussel mot menneskets frihet, eller kan den tvert om forstås som en utvidet frihet menneskene aldri før har hatt? Hvordan former denne teknologien dannelsesprosessen og vår forståelse av det estetiske?

Kyborgen er en metafor som Løvlie adopteres i et forøk på å drøfte hva danning kan være i Internettalderen, og det symbiotiske forholde mellom menneske, maskin og natur. Kyborgen er også en metafor for den postmoderne teknokulturen. Selve begrepet kyborg er hentet fra Donna Haraways artikkel "A Manifesto for Cyborgs", og er satt sammen fra kybernetikk og organisme. Her minnes vi om bildene vi omtalte i starten av dette foredraget. Vi er alle kyborgere, hevder Løvlie, fordi vi er elektronisk koplet opp med omverden på forskjellig vis. Det går knapt en dag uten at uten at vi åpner en PC, ringer en fast- eller mobiltelefon, kjører bil eller buss der elektronisk tenning, elektronisk bensininnspøyting og servostyring. Kyborgen som metafor inviterer oss til å tenke i sammenhenger der motsetningen mellom menneske og maskin er erstattet av et grensesnitt, et interface, mellom dem. Ta eieren av mobiltelefonene som eksempel. For den unge er mobiltelefonen en selvsagt ting som kjøpes brukes og mistes. Som ting blir den fysisk stadig mindre og fylt med stadig flere funksjoner. For den unge er mobiltelefonen først og fremst del av en ungdomskultur med SMS-meldinger, utskiftbare deksler og personlige ringelyder. Mobiltelefonen opptrer som psykologisk og sosialt grensesnitt.



Den moderne dannelsen konstrueres og transformeres bokstavelig online i et flyktig, urolig, poetisk og estetisk grensesnitt. Det er i dette grensenettet selvet konstrueres og utfordres, og det er i dette grensenettet kulturen formes og endres i en intens interaksjon på grensen til det mulige. Ut fra denne takerekken kan vi antyde en ny dannelsesprosess, vist i figuren x. Noen vil gjenkjenne Meads speilingsteori, men i stedet for

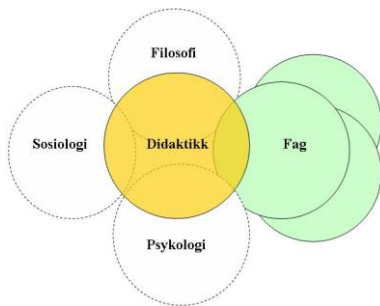


Figur 5 Teknokulturell danning

å ha teknologien som et objekt utenfor dannelsen nå innlemmet som et janusansikt i prosessen.

### Didaktikk vs. fagvitenskaper

Den neste utfordringen blir å drøfte teknologi og design som utfordring fra et mer konkret didaktisk og faglig perspektiv. Hva vil det si at teknologi og design er et tverrfaglig emne? Hvilke fagvitenskaper kommer i betraktning? Hvordan kan en tenke seg et slikt emne organisert med hensyn til innhold og arbeidsmåter?



Figur 6 Didaktikk og fag

Didaktikk er ikke noe entydig begrep, men trenger å bli drøftet og klargjort. Ofte blir begrepet brukt om det man faktisk gjør, eller den undervisningssituasjonen en faktisk står i, uten at noen mer grunnleggende forklaring. Når to fagvitenskaper møtes, vil det derfor være behov for å reflektere over hva didaktikk er og hvilken rolle didaktikken skal spille i relasjon til teknologi og design. Figur x antyder en sammenheng mellom ulike fagvitenskaper som kommer i betraktning når vi skal planlegge, gjennomføre og vurdere slik læring og undervisning. Her er didaktikken gitt en sentral posisjon, men det er ikke opplagt. Det samme gjør ulike fag som bidragsytere. Fag er i denne sammenheng primært å forstå som skolefag og ikke vitenskapsfag eller yrkesfag, selv om disse ligger som viktige premissleverandører i bakgrunnen. Også betegnelsen fag er problematisk. Matematikk, som er ett av de fagene som skal yte bidrag inn mot teknologi og design, har for eksempel samme betegnelse som skolefag og vitenskapsfag. Vi har matematikk i

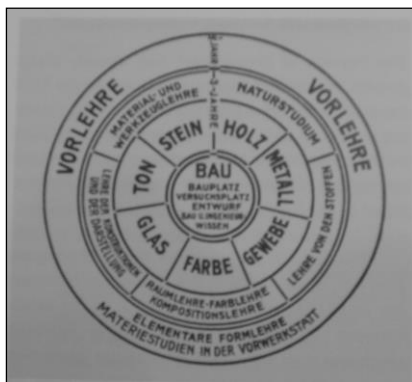




første klasse på grunnskolen og vi har matematikk som fag på universitetet. Men det kan neppe være tale om helt det samme faget? Grunnskolens oppgave er ikke å utdanne matematikere. Naturfag er et skolefag fra første klasse i grunnskolen til og med det første året i videregående opplæring., dvs. i 11 år. På vg2 går faget over til å hete fysikk, kjemi og biologi. Kunst og håndverk er i større grad et praktisk fag, i Norge med samme betegnelse i hele grunnskolen. Emnet design derimot, blir nå å finne som emne i hele utdanningsløpet fra barnehage til master. Her ligger det en stor utfordring i å etablere en felles ramme og forståelse av hva teknologi og design skal være på ulike nivåer i utdanningsløpet, og hvordan de kan yte en felles innsats i grunnutdanningen.

### Teknologi og design ved Bauhaus og Harvard

Den tyske skolen Bauhaus var trolig den første skoledannelsen som tok i bruk begrepet teknologi og design, og som søkte å bygge en bru over motsetningen mellom dannelsen og teknologi. Skolen hadde på en visjon om å bygge et nytt samfunn innenfor rammen av en moderne samfunnsvirkelighet, og med flertallet i samfunnet som målgruppe, (Wick, 2000). Skolen levde et kort og heltisk liv mellom 1919 og 1933, da den ble besluttet lagt ned på grunn av de vanskelige politiske forholdene i Tyskland. Da hadde skolen også gjennomlevde tre nokså markerte faser i sin utvikling, fra en ekspressiv periode, blant annet sterkt preget av Johannes Ittens kunstpedagogiske og romantiske tilnærming til oppgaven. Etter det en mer fruktbar funksjonalistisk periode preget av grunnleggeren selv, Walter Gropius. Han så for seg en symbiose mellom naturvitenskap og kunst, og med godt håndverk som basis for god design. I siste periode ble skolen mer preget av en sentralistisk, formal og teoretisk tilnærming.



Figur 7 Bauhaus læreplan

I sin læreplan tok skolen utgangspunkt i middelalders byggeprosjekter og verksteder som arena for læring. Figur 7 viser hvordan dette læreplanskjemaet så ut fra starten i 1919. Innholdet bar preg av både kunst, håndverk, teknologi og naturvitenskapelige fag. Kort sagt en bredere basis enn det vi for eksempel kjenner fra vår eget skolefaget kunst og håndverk.



I grunnopplæringen stiftet elevene bekjentskap med ulike håndverk, ledet av mestere i sitt fag. Hensikten var dels å legge et bredt faglig grunnlag, samtidig som den skulle være til hjelp for senere spesialisering og faglig fordypning. Men bygging, konstruksjon, i en levende byggeplass ledet av en mester, var et didaktisk og organisatorisk gjennomgangstema.

Hvor vellykket var opplegget ved Bauhaus, og kan den være til hjelp i forhold til å organisere det tverrfaglige emnet teknologi og design i norsk skole? Uproblematisk var den ikke ved Bauhaus, Ulike fagområder viste seg å ha vanskelig for å samarbeide og enes om en felles retning for opplæringen. Itten, til tross for sin store begavelse som pedagog, så for eksempel ikke noe poeng i å lære bort design i det hele. Han så mer på sitt arbeid som et bidrag til den frie dannelse, at det primære var å hjelpe studentene til å uttrykke seg innenfor frie rammer. Han tilnærming synes å ha ligget nær det norske formingsfaget. Han har da også satt spor etter seg med litteratur i vår utdanning, blant annet fargelæren<sup>3</sup>. Det var først og fremst grunnleggeren Gropius som så skolens oppgave i et samfunnsprosjekt der det å se konkrete resultater i form av god arkitektur, design og kunst, utviklet i samspill med omgivelsene, var hovedmålet.

På den annen side viser modellen et mulig samspill mellom de fag og emner som skal inn i teknologi og design, og en måte å organisere arbeidet på som kan være nyttig å reflektere over. Innholdet synes også på de fleste områder relevant. Men i vår tid må vi i tillegg ta i betraktning at teknologien har endret seg radikalt, og stilt skole og opplæring overfor nye utfordringer. Nye materialer har kommet til, og ikke minst må en finne ut hvilken rolle den nye informasjons- og kommunikasjonsteknologi skal spille.

Vi finner også denne tenkemåten i USA, selv om en skal være varsom med å tale om USA som noe enhetlig og entydig. Da Bauhaus ble lagt ned, endte noen av lærerne opp i USA. Walter Gropius ble professor ved Harvard. Det var neppe tale om noe "transplantasjon" av tysk skoletenkning over til USA. Slike forsøk fungerer skjeden bra. Med Da en skulle legge om undervisningen ved Harvard, ville skolen trekke inn ideer og erfaringer fra Bauhaus. Gropius utarbeidet en enkel grunnskisses "bau" var byttet ut med "working community". Ideen om situert

---

<sup>3</sup> Ittens fargelære brukes blant annet i faglærerutdanning formgivning, kunst og håndverk ved Høgskolen i Telemark.



læring i et arbeidsfelleskap ble bevart. Det samme gjaldt en viss form for felles grunnopplæring, selv om opplæringen i USA ble og er mer spesialisert. Videre ble opplegget tilpasset amerikansk pragmatisme og progressiv pedagogikk slik den hadde blitt forklart og formulert av John Dewey, (Dewey, 1938). En form for problembasert læring kom til å stå sentralt sammen med begreper som "making" og "doing". Deweys uttrykk "learning by doing" ble omskrevet til "making by doing", et uttrykk som kom til å stå sentralt i profileringen av skolen. Når begrepet "making" nå dukker opp i norsk debatt om design, er det grunn til å anta at det ligger en nær sammenheng.

### **Teknologi og design i en norsk skolekontekst**

I en ny avhandling gir Berit Bungum (2005) flere forklaring på hva teknologi er. Et felles trekk synes å være en relasjon mellom vitenskap og praktisk anvendelse for allmenntilgjenligge formål. Nytteaspektet har lenge stått sentralt i tekning om skole og utdanning, blant annet i Norge. Vi kan føre den tradisjonen tilbake til filantropismen, og nyttemotivet stod sentralt i dannelsen av arbeidskoler, husflidsskoler, yrkesskoler, tekniske skoler og realfag i mer allmenndannede skoler. Teknologien forklares også som en kulturell og sosial kraft som omformer samfunnet og menneskenes livsvilkår. Når det gjelder læreplan og læreplandesign antyder Bungum ikke mindre enn fem ulike tilnæringsmåter. Den første tilnærmingen bygger på en akademisk tradisjon med sterk forankring i klassiske vitenskapsfag som matematikk, fysikk, kjemi og biologi. Den andre tilnærmingen bygger på et behavioristisk perspektiv med vekt på atferdsprosesser. Den tredje legger vekt på individuelle intellektuelle prosesser, mens den fjerde legger noe større vekt på også å utvikle kunnskap i en sosial kontekst. Den siste har fokus på barns interesser og behov sett i en samfunnskontekst.

Liv Merete Nielsen har de snare årene tatt initiativet til og stått i spissen for forskernettverket "Design og dialog", (Nielsen, 2004). Hun fremhever at alle våre hverdagsomgivelser er designet, at noen har bestemt hvor veiene skal gå, hvor husene skal stå og at noen har bestemt hvordan T-banen skal se ut og hvordan utsmykningen på jobben skal være. Nettverket synes å ha sitt tyngdepunkt i moderne kunst og arkitektur, og i noe mindre grad naturvitenskapelig fag. Hun bruker også begrepet design nokså bredt som et samlebegrep om design, kunst og arkitektur.



Gjennom dialog mellom utøvere og brukere, og bevisst satsing på design i skolen, er målsettingen å forme omgivelser som gir bedre livskvalitet. Nettverket tar også opp interessante temaer som læring med støtte i ”making”, veiledning og mesterlære. Som læreplananalyse brukes kategorier ikke ulikt de som Berit Bungum benytter.

I avhandlingen formgiving og design i et didaktisk perspektiv søker undertegnede å etablere en forbindelse mellom design og didaktikk med støtte i teori om dannelse og læreplan. Design forklares ut fra den vekt som legges på visuelle og opplevelsemessige egenskaper, og at designere i likhet med kunstnere arbeider bevisst og profesjonelt med estetiske virkemidler. Med støtte i den læringstradisjonen som ble etablert ved Bauhaus, som forankret god design i godt håndverk, antydes et praksisfelleskap, en byggeplass, en arena for læring der ulike fagmiljøet bidrar. Læreplansspørsmålet deles i tre: en målrasjonell tradisjon, en ekspressiv og en ekletisk. Design knyttes primært til en ekletisk læreplanforståelse som forsøker å forene både det målrasjonelle og det ekspressive. En veksling mellom divergent og konvergent tenkning.

### **Teknologi og design i L06**

Går vi konkret inn på læreplanverket L06, finner vi at teknologi og design er et tverrfaglig emne i fagene kunst og håndverk fra første til tiende klasse, i naturfag fra første til tiende klasse og i matematikk fra åttende til tiende klasse. Det taler for at utfordringene er størst på ungdomstrinnet. I tillegg blir design videreført i ulike programmer i vg1 og vg2, mens teknologi videreføres som bioteknologi i naturfag på vg1.

Går vi innpå de enkelte læreplanene ser vi for det første at planene nå har blitt mindre detaljert enn det L97 var. Den lokale friheten har blitt større, men også utfordringene med hensyn til hvordan læringsarbeidet skal organiseres og ha det skal legges vekt på o de ulike trinn. Med L06 har begrepet ”kompetanse” kommet inn som et nøkkelord, noe som antyder mer vekt på situert kunnskap en det L97 la opp til.

Teknologi og design i plane for k kunst og håndverk inneholder mange av de begrepene som har vært omtalt tidligere, så som ”lage”, ”bygge” og ”konstruere”. Denne vektleggingen, antyder en



viss dreining fra formingsfagets ”uttrykk” til det å gjenskape eller redesigne produkter ut fra et ytre behov eller formål. Elevene skal også kunne designe ut fra en kravspesifikasjon, dvs. noe som er formulert av andre i en tekst og eller tegninger. Men planen gir også rom for mer åpne aktiviteter som å ”skape”, ”eksperimentere” og ”undersøke”. Kjennskap til og bruk av materialer teknikker og verktøy en sentral oppgave. Testing og vurdering av produkter i bruk et moment som kommer mer tydelig fram i den nye planen, og som antyder at kvaliteten på produkter skal vektlegges sterkere enn uttrykksiden. Endelig legger planen for kunst og håndverk på bærekraftig utvikling.

Trinn	Kunst og Håndverk	Naturfag	Matematikk
1-2	Design (håndverk)	Teknologi og design	
3-4	Design (håndverk)	Teknologi og design	
5-6	Design (håndverk)	Teknologi og design	
7-10	Design (håndverk)	Teknologi og design	Teknologi og design
Vg1	Valg: Design og håndverk eller formgivingsfag (kunstfag)	Bioteknologi (Nanoteknologi)	
Vg2-vg3	Valg: Design og håndverk eller formgivingsfag (kunstfag)	(Fy, Kj, Bio)	

Figur 8 Teknologi og design i L06

Teknologi og design i planen for naturfag legger hovedvekten på prosessene fra ide til produkt. Design av tjenester antydes ikke som en mulighet, og planen gir ingen holdepunkter for hva det er i naturfaget som er av særlig verdi i relasjon til teknologi og design. Men det hevdes at naturvitenskapelig prinsipper er egnet for teknologisk virksomhet. Teknologiens historie og dens tvetydige bruk og virkning i samfunnet synes ikke å være noe team.

Teknologi og design i faget matematikk vektlegger i større grad enn faget naturfag momenter som utforskning og eksperimentering. Praktisk og teoretisk problemløsning, og prosjekt med teknologi og design, er konkrete av hvordan en kan arbeide med dette emnet. I tillegg komme geometriske forhold i teknologi, kunst og arkitektur.



Til slutt må det nevnes at andre tverrfaglige emner som entreprenørskap er svært relevant å se i sammenheng med teknologi og design. Entreprenørskap er vektlagt i planen for alle faga, og åpner for å se teknologi og design i en videre sammenheng. Programfag til valg må heller ikke utelukkes. Her gis det både mulighet for utvidet tverrfaglig samarbeid, og mer spesialisert erfaring med teknologi, håndverk og design i videregående opplæring. Større frihet til skolene har også gitt regelen om at 25 % av timeressursen kan omdisponeres lokalt på den enkelte skole. Skolene kan ikke utelukke eller omdisponere mål fra læreplanen, men den kan velge å styrke for eksempel et emne som teknologi og design med betydelig timeressurs dersom det er ønskelig.

### **Læringsstrategier i teknologi og design**

Men læreplanmodellene fra Bauhaus og Harvard er en mulig organisering av innholdet i teknologi og design antydnet. Progresjonene som modellene gir kan også være et egnet utgangspunkt. En kan for eksempel se på de første årene i opplæringen som en systematisk grunnopplæring, og at elevene får en viss mulighet til spesialisering på slutten av ungdomstrinnet. Denne spesialiseringen kan igjen koordineres med programfag til valg som vil gi elevene mulighet til både fordypning, og en mulighet til å stifte kjennskap med aktuelle fag i videregående opplæring. Slik spesialisering kan være innenfor de yrkesfaglige programmene design og håndverk, eller medier og kommunikasjon. Innenfor studiespesialiserende program kan det være formgivingsfag (kunstfag) med design, naturfag med bioteknologi eller matematikk.

Problemorientert fremstår som en aktuelle og relevant læringsform. Alle de tre fagene involvert at elevene skal vinne erfaring med alle sider ved utvikling av et produkt fra ide til resultat, og testing av produkter og tjenester i faktisk bruk.

Tradisjonell undervisning forstått som formidling vil fortsatt kunne finne sted innenfor fagene, men i tverrfaglig sammenheng må en trolig organisere læringen på en annen måte. Ikke minst vil læreres rolle endres fra formidler av fakta og gitte løsninger, til å kunne være veileder og deltaker innenfor et praksisfelleskap. Dette er arbeidsmåter som har blitt mer vanlig også på et mer generelt grunnlag, og blant annet støttet av et sosiokulturelt lærings syn. Ikke minst vil læreren



som veileder kunnen ha rollen som mester i sitt fag. Det vil si at en får tilbake mesterlære som en anerkjent form for undervisning og læring i skolen. Går vi noen tiår tilbake var mesterlæren nesten tapt som formell og anerkjent måte å undervis på. Men de senere årene har mesterlære fått en renessanse og igjen vunnet innpass i en rekke yrker, (Skagen, s117).

### Teknologi og design i praksis, noen eksempler

Til slutt vil jeg ta for meg noen eksempler på praktisk utforming av teknologi og design som jeg har erfart og tatt del i de senere årene.



Figur 9 – 12 Teknologi og design i praksis

Det første bildet er fra Lohrens Gymnasium i Schleswig. I dette eksemplet er det et samarbeid mellom fagene kunst og naturfag. Oppgaven elevene har valgt er å bygge en marihøne som kan bevege seg ved hjelp av et mikroprogram. Klassen er delt opp i tre grupper etter interesser, en med ansvar for mekanisk design, en med ansvar for design av program og en gruppe som arbeider med ytre form og farge. En interessant observasjon var at i kunstgruppen var det bare jenter, mens bare en av jentene var å se i teknologigruppene. Her ligger den en utfordring å motivere flere jenter til å prøve seg på andre områder enn det som er vanlig. Ved å arbeide i et praksisfelleskap, i stedet for rene grupper der eleven velger ut fra interesse, kan dette være mulig.

Det andre bildet er fra et prosjekt som jeg har vært en del involvert og som vi gjør en følgestudie på. Det ligner mye på prosjektet ved Lohrens Gymnasium og har sitt hovedfokus på teknologi. Det spesielle er at det er et tiltak under kulturtjenesten i Kongsberg, støtte av



næringslivet og fylkeskommunen. Klasserommet, eller devotek lab<sup>4</sup> som det heter er lokalisert i biblioteket sentralt i byen. Aktiviteten ledes av et eget styre av barn og unge, og de gir kurs for skoler og barnehager. Laben er også åpen som fritidstilbud på kvelden. Bildet er fra den offisielle åpningen der ordfører og næringsminister fikk et lite kurs i programmering av roboter. En svakhet som kan fremhev så lang er at design foreløpig er noe svakt ivaretatt.

Det neste eksemplet er fra Japan der en gruppe elever arbeider med design av lamper og tester ut ulike løsninger med hensyn til både form, farge og funksjon. De er spesielt opptatt av hvordan ulike løsninger sprer lyset. Den vekt som her legges på testing faller godt inn i det opplegget som antydes i den nye planen for kunst og håndverk.

Det fjerde eksemplet er fra Finland og viser elever i barneskolen. Temaet er kommunikasjon og transport. Elevene har laget båter, men ikke bare det. De lager også en fortelling om det båtene brukes til og transport av varer over store avstander. Et slik tillegg kan også kombineres med storyline der en introduserer nye utfordringer som elevene må forholde seg til og løse. Det kan være kontakt mellom leverandører og kunder, forhold som vedrører ansatte i de ulike virksomhetene, og forhold til det samfunnet omkring.

Det siste eksemplet er fra Åmdalsverk skule som har utviklet et produkt og startet en bedrift. Utgangspunktet har vært en lokal identitet og historie med bakgrunn i stedets bergeverks historie. Blant de produktene de lager er en ganske så spesiell og fin steinfigur med alle de detaljer som inngår i det. Her er det arbeid med både, stein, tekstil, tre og lær, og jobbrotasjon i selve arbeidsprosessen. I tillegg kommer salg og økonomi. Fortjenesten bruker de til å adoptere et barn i Bolivia som de betaler skolegangen for. Her kommer det i tillegg inn et sosialt og globalt perspektiv.

## **Forskning**

---

<sup>4</sup> Devotek lab har Devotek Innovation som hovedsponsor, samt lokale banker og bedrifter. Buskerud fylkeskommune er også en viktig bidragsyter.





Helt til slutt bør forskning nevnes som en utfordring. Erfaringer fra tidligere skolereformer viser klart at endringer i formelle læreplaner ikke nødvendigvis fører til endringer av praksis. Tvert om er det ofte slik at mye blir ved det gamle. Årsakene kan være mange. Noen ganger strander nye tiltak på ulike oppfatninger og fortolkninger av grunnleggende forståelse av hva som skal oppnås. Det krever både forskning og utvikling som støtte for nye tiltak i skolen.

Noen ganger blir det ingen endring fordi en mangler den kunnskap, både faglig og didaktisk, som skal til for å gjennomføre det nye i praksis. De taker for at en trener forskning relatert til både organisering av innhold og de læringsstrategier som er egnet for denne typen emner.

Forskning har også en viktig rolle å spille i forhold til en allmenn debatt som teknologi og design i skolen, og hvilket grunnlag slike emner skal bygge på.

## **Avslutning**

I denne forelesningen har jeg gjort greie for det tverrfaglige emnet teknologi og design i skolen. Jeg har også søkt å drøfte noen av de utfordringer som vil melde seg når emnet skal realiseres, blant annet i relasjon til ulike fagtradisjoner. Jeg har antydnet at disse utfordringene vil melde seg på tre nivåer.

Jeg startet med å still et grunnleggende spørsmål om hvorfor teknologi og design nå blir et prioritert emne i skolen. Motivasjonen synes å bunne i flere forhold. For det første har teknikk og teknologi hatt en sval stilling i norsk skole sammenlignet med andre land. Vi kan derfor forstå emnes som en form for harmonisering med andre land. For det andre synes det å ha noe med at vi lever i et samfunn som både er mer basert på teknologi enn noen gang før og at vi lever i en veden preget av globalisering og raske endringer, noe som stiller store krav til omstilling i næringslivet. Emneområdet svake stilling i norsk skole hittil, kan ha sammenheng med en relativt sterk romantisk tradisjon i norsk skole og en betydelig skepsis til teknologi og de mulige samfunnsproblemer den har medvirket til å skape. Denne tvetydigheten taler for at vi trenger en ny grunnleggende debatt om teknologiens rolle i samfunnet. En mulig symbiose mellom menneske, teknologi og natur antydes o på grunnlag av et nytt maksime, ansvarlighetens imperativ slik det er formulert av blant annet filosofen Hans Jonas.



Deretter gikk jeg over til å drøfte hva teknologi og design faktisk kan være i en skolekontekst. Drøftingen ble basert på en analyse av læreplanene og hva de ulike fagene skal bidra med. En modell for organisering ble antydnet med støtte i et læreplanskjema fra Bauhaus. Denne tradisjonen ble også sett i relasjon til amerikansk progressiv pedagogikk og problembaserte læring slik den i sin tid ble formulert av John Dewey. Denne ble omformulert til ny maksime ”making by doing” som antyder et teknologi og design som et praktisk og erfaringsbasert aktivitet. Som mulig strategi for læring antydes en renessanse for mesterlæring kombinert med moderne veiledning.

Til slutt gjorde jeg greie for noen forsøk og viste hvordan teknologi og design organisert i Norge og andre land, og drøftet noen av de utfordringer på det mer praktiske plan. Et nytt trekk i bildet er at interesser utenfor skolen har gått inn og ytet bidrag til å utvikle emnet, dels som tilbud utenfor skolen, dels som aktør innenfor etterutdanning av lærere og dels som selvstendige stiftelser med støtte fra blant annet næringslivet. Dette er en ny utvikling i Norge og kan blant annet forstås som et uttrykk for at blant annet næringslivet ikke er fornøyd med skolens satsing på teknologi og design. Til slutt fremheves et behov for å drøfte igjennom og fine fram til en felles forståelse av hvordan teknologi og design skal læres på en mest mulig effektiv og meningsfull måte. Her har jeg fremhevet jeg problembasert læring, veiledning og mesterlære som aktuelle tilnærminger. På de lavere klassetrinnene kan teknologi og design også kombineres med blant annet story line.

## **Litteratur**

Argyris, Chris and Schön, Donald (1989): *Theory in Practice*. San Fransisco: Jossey-Bass Publishers.

Bungum, Berit (2005): *Perceptions of Technology Education*. Trondheim: NTNU, Trondheim

Dewey, John (1938): *Experience and Education*. New York: Jossey Bass Publishing, New York

Hovelsrud, Magnus (1995): *Kunnskap og utvikling*. Tromsø: Universitetet i Tromsø, Tromsø

Nielsen, Liv Merete (2004): *Design og Dialog*. Oslo: Høgskolen i Oslo, Oslo

Klafki, Wolfgang (2001): *Didaktikk*. Danmarks Lærershøjskole, København



Skagen, Kaare (2004): I veiledningens landskap. Kristiansand: Høyskoleforlaget

Welsch, Wolfgang (1997): Undoing Aesthetics. London: SAGE Publication

Weniger, Erich (1963): Didaktik als Bildungslehre. Weinheim: Verlag Julius Belts

Wick, Reiner (2000): Teaching at the Bauhaus. Stuttgart: Hatje Cantz

Aakre, Bjørn Magne (2006): Formgiving og design i et didaktisk perspektiv. Trondheim: NTNU

Aakre, Bjørn Magne (1997): Skolen og informasjonssamfunnet. Et konstruktivistisk perspektiv.

Notodden: Høgskolen i Telemark