



Hvorfor og hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen? Læreplanprosesser i et deltakerperspektiv, belyst ved to cases.

Pål J. Kirkeby Hansen
Høgskolen i Oslo og Akershus
Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier



Case 1. Teknologi og design



Case 2. Geofag

CC-BY-SA Høgskolen i Oslo og Akershus

HiOA Rapport 2013 nr 12

ISSN 1892-9648

ISBN 978-82-93208-49-5

Opplag trykkes etter behov, aldri utsolgt

HiOA,
Læringscenter og bibliotek,
Skriftserien
St. Olavs plass 4,
0130 Oslo,
Telefon (47) 64 84 90 00

Postadresse:
Postboks 4, St. Olavs plass
0130 Oslo

Adresse hjemmeside: <http://www.hioa.no/Om-HiOA/Nettbokhandel>
For elektronisk bestilling klikk Bestille bøker

Trykket hos Allkopi
Trykket på Multilaser 80 g hvit

Omslag, foto: forfatteren:

Case 1. Broer er tema i Teknologi og design.

Case 2. Fra en geotop med oceanografi, geologi og meteorologi.

Innhold

Forord

Hvorfor og hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Case 1. Teknologi og design: Et helt nytt emne i grunnskolen

Case 2. Geofag: Et helt nytt fag i videregående opplæring

Forord

Denne studien har kommet til takket være seniorstipend i halv stilling for studieårene 2011/12 og 2012/13 fra Høgskolen i Oslo (nå Høgskolen i Oslo og Akershus) og Avdeling for lærerutdanning (nå Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier). Jeg er meget takknemlig for at de ga meg denne anledningen på tampen av en lang yrkeskarriere – de siste 25 årene ved høgskolen. Studien består av tre separate artikler. Den første gir litt bakgrunn for mitt valg av studieobjekt før jeg presenterer forskningsspørsmålene og til slutt prøver å besvare dem og konkludere. For å gjøre det, har jeg gjort to case-studier. De presenteres hver for seg som selvstendige vitenskapelige artikler med egne forskningsspørsmål som jeg prøver å besvare og konkludere i artikkelen. Til hver av casene har jeg skrevet en epilog som ligger i den første artikkelen. De tre artiklene er paginert hver for seg. Henvisninger på tvers av artiklene skjer til kapitler, ikke til spesifikke sider. Tabeller og figurer er nummerert slik at de er lett å finne fram på tvers av artiklene.

Oslo, september 2013

Pål J. Kirkeby Hansen

Hvorfor og hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Pål J. Kirkeby Hansen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier



Innhold

Hvorfor og hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?	5
Abstract	5
Introduksjon	5
Hvor startet det hele for meg?	6
Case 1	8
Case 2	9
Forskningsspørsmål	9
Kilder og metoder	10
Interne notater	10
Offentlige dokumenter	10
Skriftlige kommentarer og muntlige kilder	10
Egne erfaringer	10
Metoder	10
Teoretisk bakgrunn for studie av læreplanutvikling	11
Epilog Case 1	18
Teknologi og design, i lys av Goodlad's teori og Didaktisk relasjonstenkning	18
Råd til fremtidige deltakere i langvarige læreplanprosesser som drives nedenfra	24
Epilog Case 2	26
Geofag i lys av Leganger-Krogstad og Dale et al.	26
Geofag i lys av Goodlad's teori og Didaktisk relasjonstenkning	26
Råd til fremtidige deltakere i læreplanprosesser som drives ovenfra	29
Diskusjon og konklusjon	31
Hvorfor kommer helt nye emner og fag inn i skolen?	31
Hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?	33

I hvilken grad har enkeltdeltakere påvirkningsmuligheter i nyskapende læreplanprosesser?	35
Takk	39
Referanser	39

(Omslag: Kunnskapsløftet. Foto: Kunnskapsdepartementet.)

Hvorfor og hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Pål J. Kirkeby Hansen
Høgskolen i Oslo og Akershus
Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Abstract

Denne rapporten beskriver og analyserer to læreplanprosjekter som hver på sin måte kaster lys over forståelsen av teorien om og kompleksiteten i å drive fram en læreplanprosess fra idé og ideologi til ferdig formell plan.

De to prosjekter har resultert i et helt nytt emne og et helt nytt fag i Kunnskapsløftet 2006: Emnet er hovedområdet *Teknologi og design* i Naturfag i grunnskolen (Case 1) og faget er *Geofag* i Studiespesialiserende utdanningsprogram, Programområde for realfag i videregående opplæring (Case 2). Begge prosjektene var entreprenørskap der deltakerne ikke hadde tidligere fagplaner og tradisjon å bygge på. For teknologi var det ideer å hente internasjonalt fra flere land som har slik undervisning. For geofag på dette nivået, var det ikke tradisjoner i noe nordiske land. Prosjektene er også ulike på flere andre måter: Teknologiprojektet startet med ideer i 1996 og ble formell læreplan i 2006. Det var dessuten en lang periode (1997-2004) med utprøving i skolen underveis. Geofagprosjektet startet med noen vage ideer i 2004 og ble formell læreplan i 2006, uten utprøving av noe slag. Teknologiprojektet ble startet og styrt nedenfra (*bottom-up*) av Norges Ingeniørorganisasjon (NITO, navn nå: Norges Ingeniør- og Teknologior organisasjon) og ble underveis et statelig program under Nasjonalt Senter for Rekruttering til Naturvitenskap og Teknologi (RENATE, navn nå: Nasjonalt senter for realfagsrekruttering) før Utdanningsdirektoratet sluttførte læreplanarbeidet (2004-2006). Geofagprosjektet startet nærmest med en idé helt på toppen dvs. hos utdanningsministeren Kristin Clemet og ble hele tiden ledet fra Utdanningsdirektoratet (*top-down*).

Rapporten beskriver de to læreplanprosjektene fra et deltakerperspektiv. Rapporten er derfor mer subjektiv enn rapporter som bygger på beretninger, arkiver og intervjuer fra mange aktører i prosjektene.

Nøkkelord: Teknologi, design, geofag, naturfag, læreplanteori, fagdidaktikk, didaktikk, naturfagdidaktikk, realfagsdidaktikk, teknologididaktikk, geofagdidaktikk

Introduksjon

Det kan hjelpe at leseren har et lite innblikk i min utvikling og forutsetninger for å delta i de to læreplanprosessene. Mye av rapporten preges av en muntlig stil for å understreke deltakerperspektivet. Jeg velger å presentere stoffet kronologisk, nærmest som en dagbok. Det blir ganske detaljert, men jeg mener det er viktig for å vise at læreplanutvikling er en omfattende og krevende prosess enten den som i Prosjektet Teknologi i Skolen ble styrt nedenfra gjennom mange år eller som Geofag med korte frister og streng styring ovenfra.

Hvor startet det hele for meg?

Interesser vokser umerkelig frem gjennom barndom og ungdom. Talent viser seg og problemer avsløres. Min lærer på Oppsal skole gjennom seks år sa da jeg sluttet på folkeskolen, at jeg var den mest typiske realisten han hadde møtt som lærer (han var bare 30 år den gang), men han lurte på hvordan det skulle gå med meg som hadde noen problemer både med å lese og skrive. Jeg ble en usikker ungdomsskoleelev som ble plassert på forsøk med linjedelt ungdomsskole på Manglerud fra det startet i 1960. Interessen for realfag, men også geografi og historie, ble tydeligere i løpet av de to årene. Språkfagene ble et stadig større problem, men jeg kom så vidt igjennom takket være gode lærere.

Tre bokverk skulle betyde mye for mine veivalg, selv om jeg ikke var bevisst på det den gang jeg brukte dem. I bokhylla hjemme var det to jeg særlig oppsøkte. Det første

Edgar B. Schieldrop (1951). *Teknikkens vidunderlige verden. I fartens tidsalder*. Annen utgave. To bind. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Her var all mulig teknologi, spesielt mye om transport, samlet i to store bind med mange bilder. Teknologien ble ikke framstilt (feilaktig) som anvendt naturvitenskap, men som til nytte for mennesker og samfunn. Et annet bokverk, som dessuten sto på skolens bibliotek, kunne svare på det meste enten det var min nysgjerrighet, eller oppgaver på skolen:

Chr. A. R. Christensen & Jon Lid (red.) (1953-56). *Familieboka. Verket om virkelighetens eventyr*. Tredje reviderte utgave. Åtte bind. Oslo: H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).

Til 15.årsdagen fikk jeg en bok av min morfar som virkelig skulle åpne øynene mine for at realfag var mer enn det vi møtte i skolefagene og kunne bli langt mer interessant:

Jane Werner Watson (1959). *Vitenskapens¹ vidunderlige verden*. Oslo:Tiden Norsk Forlag. (Oversatt fra: *The World of Science*. New York: Golden Press; Racine: Western Printing & Lithographing Company, 1958) ¹[Kapitler: Geologi, Astronomi, Matematikk, Fysikk, Kjemi, Biologi, Teknikk.]

Valg av reallinjen førte meg til Lambertseter gymnas – på ettermiddags- og kveldstid. At jeg var kommet på rett hylle faglig og sosialt var ingen tvil, selv om de faglige resultatene ikke ble helt topp. Interessen for realfag var i god behold, men også andre valg av studier var aktuelle. Ingeniørstudiene ved NTH var populære og attraktive i 1965. Der kunne en bli arkitekt også. Jeg helgarderte (utsatte valget) ved å søke arkitekt- og ingeniørstudier i Trondheim og realfagstudier ved Universitetet i Oslo. Jeg kom inn begge steder, men i løpet av sommeren falt valget på Oslo. Det var jeg ikke alene om.

Høsten 1965 begynte mer enn tusen studenter på realfag i Oslo. Forberedende prøver i filosofi og matematikk avgjorde hvem som skulle få fortsette. Jeg var en av dem, og fagvalget videre ble styrt av fagene jeg kjente best fra gymnaset: matematikk og fysikk. Det fortsatte i to år, men så måtte jeg utvide fagkretsen. Målet med studiene var fortsatt noe uklart, men jeg, og mange med meg, skjelet til undervisningskompetansekravene for å kunne bli lektor i gymnaset. Jeg måtte også sikre meg emner som var grunnlag for adgang til hovedfag (master). Valget falt på geofysikk. Geofysikk var et

lite fag på lavere grad (bachelor), men jeg fikk en liten smak på oceanografi, fastjordsfysikk, hydrologi og meteorologi. Meteorologi fenget mest, og det kjente jeg best: Meteorologene var og er de eneste realistene som hadde egen sendetid i radio og TV flere ganger om dagen. Yrket som statsmeteorolog på værvarslingen var derfor ingen ueffektiv mulighet. Ved å ta meteorologi hovedfag hadde jeg to mulige yrkesvalg etter studiet. Helgardering igjen. For å fylle et lite ledig hull, valgte jeg i tillegg et geografikurs. Geografi var et godt fag å ha hvis jeg eventuelt ville bli lektor.

Før jeg skulle begynne å studere hovedfag i meteorologi, skyfysikk, oppsøkte jeg høsten 1968 professor Eigil Hesstvedt (herfra nevner jeg noen som har betydd mye for min faglige utvikling, ved navn) ved Institutt for Geofysisk, Universitetet i Oslo (UiO). Jeg fortalte at jeg etter studiene tok sikte på å bli lektor i gymnaset. Hesstvedt, som selv hadde vært lektor og statsmeteorolog, kom til å bli min veileder. Han sa at mitt valg av hovedfag var fornuftig med tanke på at jeg skulle undervise i fysikk og begrunnet det med at "atmosfæren er i seg selv et eneste stort fysikklaboratorium". Studiene viste straks at meteorologi er et fag som integrerer mange realfagsdisipliner, og faget har dessuten en viktig samfunnsoppgave i værvarslingen.

Etter å ha avtjent verneplikt, tok jeg Pedagogisk Seminar parallelt med hovedfagsstudiet. Her møtte jeg for første gang fagene pedagogikk og fagdidaktikk. Særlig det siste fenget interesse ikke minst takket være matematikdidaktikeren Ragnar Solvangs entusiastiske forelesninger. Jeg fullførte meteorologistudiene våren 1972. I perioden 1972 til 1988 arbeidet jeg som lektor i gymnaset i 3 år før jeg var 13 år i teknisk fagskole og ingeniørhøgskole. Felles for fysikkpensum i disse skoleslagene var at det ikke inneholdt vær og klima eller andre geofag. Min gamle teknologiinteresse fra ungdomsskoletiden fikk derimot god næring i kontakt med kolleger og studenter på maskin- og skipsingeniørstudiene og i maritim høgskole.

Mens jeg jobbet fulltid i teknologiutdanningene, tok jeg statistikk grunnfag og pedagogikk mellomfag, ferdig høsten 1983. På mellomfag valgte jeg fordypning i didaktikk, og igjen møtte jeg en inspirerende didaktiker: Britt Ulstrup Engelsen. Den teoretiske bakgrunnen skulle straks komme til nytte i mitt første oppdrag med fagplanutvikling som medlem av i fagplangruppen for Matematikk i Maritim høgskole.

Med et stort ben i realfag og et lite i pedagogikk/didaktikk/fagdidaktikk begynte jeg høsten 1988 som matematikk- og fysikklærer på Oslo Lærerhøgskole. Pedagogikkstudiene, og spesielt didaktikk og fagdidaktikk, hadde vekket interesse. Derfor tok jeg samme høst kontakt med professor Svein Sjøberg ved Senter for realfagundervisning, UiO. Han hadde samlet en liten krets kolleger og studenter som arbeidet med naturfagdidaktikk. Jeg fikk være med på det første kurset Naturvitenskap i skole og samfunn (MNDID201).

Året før hadde innføringen av ny Mønsterplan for grunnskolen (M87) startet. Vær og klima hadde ved revisjonen blitt et emne i orienteringsfagene. I Naturfag 7.-9.klasse var det sogar blitt et hovedemne. Det vekket min gamle interesse for meteorologi. Lærerstudentene som valgte naturfag, skulle ha undervisning om vær og klima, og de trengte undervisningsmaterieill. *Vær, klima og meteorologi i grunnskolen etter M87*, min seminaroppgave til MNDID201, ble mitt første bidrag.

I min vær- og klimaundervisning brukte jeg ofte læreplanene og lærebøkene for grunnskolen. Jeg ble straks interessert i å vite hva som skjedde ute i skolen. Hvordan ble undervisningen i vær og klima gjennomført? Oppfattet lærere og elever at atmosfæren var et "fysikklaboratorium"? Hvilket

utbytte hadde elevene av det nye emnet? Hvordan hadde det vært under den tidligere Mønsterplan for grunnskolen (M74)? Nysgjerrigheten gjorde at jeg våren etter gjennomførte undersøkelsen Spørsmål om vær og meteorologi til elever i 9.klasse i Oslo-området i 1989 (Hansen, 1989). Årskullet som forlot grunnskolen den våren hadde hatt M74 som læreplan. Her var vær og klima et lite emne under Samfunnsfag. Undersøkelsen viste at de fleste elevene hadde kunnskaper som gjorde dem i stand til å ha godt utbytte av værvarene i media, enten det nå var resultatet av formell og/eller uformell læring. Dette var dessuten verdens første(!) undersøkelse av forståelsen av drivhuseffekten og effekten av ozonlaget – temaer som stadig gikk igjen i media, men ikke var nådd skolen den gang. Undersøkelsen avdekket et stort behov for bedre kunnskap. Undersøkelsen ble gjentatt i 1993 og 2005 (Hansen, 2010) med samme konklusjon.

Interessen for naturfagdidaktikk var stor blant kolleger i lærerutdanningen over hele landet. Spesielt var forståelsen for konstruktivismen som teorigrunnlag i utvikling. Da jeg hadde lest to av Jean Piagets første store arbeider, forstod jeg etter hvert at atmosfæren ikke bare er et laboratorium for fysikkundervisning, den kan også være et laboratorium for studier av utviklingen i elevers forestillinger og kunnskaper om skyer, regn, vind og alt annet mellom himmel og jord.

Det aktive miljøet som vokste fram rundt professor Sjøberg og Senter for lærerutdanning og skoletjeneste (SLS), bidro gjennom seminarer, gjesteforelesere, samlinger og symposier til at interessen for naturfagdidaktikk stadig fikk ny næring. Tanken på å skrive en dr.scient. avhandling om vær og klima som et emne i grunnskolen ble vekket. Høsten 1990 formulerte jeg de første problemstillingene som gjorde at søknaden om opptak på dr.scient.-studiet ved UiO ble innvilget 25.januar 1991. Igjen ble det studier og forskning parallelt med full jobb (og noen små stipender). I september 1996 disputerte jeg på avhandlingen: «*Alle snakker om været ...*» (Hansen, 1996). Jeg avsluttet endelig min utdanning rett før jeg fylte 50!

Case 1

Primo januar 1997 fikk jeg en henvendelse som skulle dreie arbeidet mitt litt tilbake mot teknologi – og som er min inntreden i *Case 1* i denne rapporten. Henvendelsen kom fra opplæringsleder Svein Briså i NITO via min prodekan som kjente min bakgrunn fra teknologiutdanningene. NITOs mål var å gjøre noe for teknologiundervisning i grunnskolen, et emne som etter deres mening, var sterkt forsømt. På NITOs vegne tok Briså, sammen med en interessert ungdomsskolelektor Runar Baune, initiativ til prosjektet *Teknologi i Skolen* (TiS) i god forståelse med Utdanningsdepartementet. Jeg fikk plass i styringsgruppen som var bredt sammensatt med medlemmer fra departement, grunnskole (5), lærerutdanning (2), ingeniørutdanning og næringsliv. Fra 2001 ble prosjektet overtatt og videreført som eget program av RENATE med samme prosjektleder og styringsgruppe, nå kalt hhv. programkoordinator og referansegruppe. Prosjektet/programmet drev stortilt forsøk med teknologiundervisning fram til programmet ble avsluttet våren 2004. Da var teknologiemnet sikret plass i grunnskolen gjennom Stortingets vedtak om Kunnskapsløftet. I hele prosjektperioden og lenge etter at læreplanene var iverksatt i 2006, holdt jeg et «utall» etter- og videreutdanningskurs i teknologi og design, og drev også litt forskning rundt emnet. Jeg var veileder i teknologi og design for mange skoler for Utdanningsetaten i Oslo. Jeg ledet studieplangruppen for Teknologi og design ved Lærerutdanningen, Høgskolen i Oslo og medlem av studieplangruppen for Teknologi og design ved Høgskolen i Agder (nå Universitetet i Agder).

Rett etter Stortingets vedtak i 2004, nedsatte RENATE en liten gruppe, der jeg var med, som arbeidet med å levere forslag til innhold og progresjon i Teknologi og design i grunnskolen. Pioneren Runar Baune, fra den oppløste referansegruppen, fikk plass i læreplangruppen for Naturfag i

Kunnskapsløftet. Gruppen var ledet av Anders Isnes som var fysiker, og til daglig ledet Naturfagsenteret. Midlertidig utgave av Læreplanverket for Kunnskapsløftet forelå juni 2006, og ble iverksatt samme høst.

Case 2

Ultimo desember 2004 fikk jeg en henvendelse som skulle dreie arbeidet mitt (litt) tilbake mot mitt opprinnelige fag geofysikk – og som er min inntreden i *Case 2* i denne rapporten. Denne gangen var det Anders Isnes som hadde fått i oppdrag av undervisningsminister Kristin Clemet å lage nye realfag for Studiespesialiserende utdanningsprogram, Programområde for realfag. Målet var å rekruttere flere elever til realfag i videregående og høyere utdanning. Etter noe diskusjon, hadde departementet og Isnes besluttet å lage to fag: Geofag og Teknologi og forskningslære. Det siste er en delvis fortsettelse av Teknologi og design i grunnskolen. Isnes ba meg om å lede læreplangruppen i geofag og komme med forslag til deltakere. Siden jeg var geofysiker med mest kunnskap i meteorologi, trengte jeg en geolog og en naturgeograf, helst med erfaring fra undervisning i videregående skole, for å få bred faglig dekning av geofag og god skoleforankring. Valget falt på geologen Merethe Frøyland, som også var realfagdidaktiker som jeg, og geografen Tron Laumann, som var lektor i videregående skole, og dessuten arbeidet som glasiolog. Utviklingen av dette nye faget skjedde stort sett i løpet av 2005. Fagplanen ble fastsatt 6.februar 2006 og iverksatt samme høst. Naturfagsenteret utviklet et 5-årig Geoprogram for å styrke det nye geofaget. Programmet kunne realiseres fordi Statoil ga 10,8 millioner kroner. Geoprogrammet ledes av Frøyland. Det startet sommer 2008 og avsluttes sommer 2013. Programmet utvikler læringsressurser, gir videreutdanning, driver et nasjonalt geonettverk og forskningsprogrammet Geofag i Skolen (nå kalt: Georøtter og Feltrøtter). Jeg bidrar både til videreutdanningen og forskningen. Jeg har i mange år også ledet praktisk pedagogisk utdanning i geofagdidaktikk ved Universitetet i Bergen.

Forskningsspørsmål

Målet med studien er, som tittelen sier, å belyse og forklare:

Hvorfor kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Studien vil forhåpentligvis avdekke hvordan dette var mulig i de to aktuelle casene, hver for seg. Det er imidlertid umulig å gi et generelt svar på spørsmålene. Dertil er empirien fra ett case om nytt emne og ett case om nytt fag alt for spinkel. Casene er svært ulike på mange områder. Hvis det likevel er noen fellestrekk som kan tilskrives at det er noe «helt nytt», vil vi kanskje se konturene av noen nødvendige forutsetninger får å få inn helt nye emner og fag inn i skolen.

Siden studien er i et deltakerperspektiv, håper jeg også kunne si noe om:

I hvilken grad har enkelt deltakere påvirkningsmuligheter i nyskapende læreplanprosesser?

Selv om det bare er to cases, involverer de mange deltakere som har hatt mer eller mindre innflytelse på sluttproduktene, *de formelle læreplanene* (se egne avsnitt Goodlad et al. og Goodlad). Deltakerne kom til prosessene med mer eller mindre godt utviklede *ideer* eller *ideologiske læreplaner*. Disse var i stadig utvikling under arbeidet.

Kilder og metoder

Interne notater

Case 1: Jeg var medlem av styringsgruppen/referansegruppen/redaksjonskomiteen i prosjektet/programmet Teknologi i Skolen i hele driftsperioden fra januar 1997 til juni 2004. I løpet av disse årene har jeg samlet alle vesentlige e-poster og dokumenter som har gått internt. I tillegg kommer veiledningsheftene som ble utarbeidet i programmet, og som ble distribuert til lærerne på deltakerskolene. Heftene ble også brukt til kursvirksomhet i programmets regi, samt i Oslo- og Trondheims-prosjektet og i grunn-, etter- og videreutdanning ved høyskolene.

Case 2: Jeg var leder av læreplangruppen for geofag og medlem i ressursgruppen i Utdanningsdirektoratet som sluttbehandlet forslaget i perioden januar 2005 til juni 2006. I løpet av perioden har jeg samlet alle vesentlige e-poster og dokumenter som har gått internt. Perioden var imidlertid mye kortere enn Case 1, så det er langt færre interne notater.

Offentlige dokumenter

Begge cases inngår i forarbeidet til Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06) som ble implementert fra skolestart august 2006 i grunnskolen og videregående opplæring. I forkant av en så omfattende læreplanrevisjon, har det vært omfattende utredningsarbeid som materialiserer seg i offentlige rapporter, stortingsmeldinger, innstillinger til Stortinget og endelig stortingsvedtak. Etter vedtak ble arbeidet med læreplanene styrt av Utdanningsdirektoratet. Det medfører også mange dokumenter, men de går i denne sammenheng under Interne notater.

Skriftlige kommentarer og muntlige kilder

To sentrale aktører i Case 1 og én i Case 2 har fått manuskriptet for de respektive casene – bare de kronologiske referatene - til gjennomsyn og kommentar. De har sendt skriftlig respons. De to aktørene i Case 1 har blitt intervjuet med utgangspunkt i sin respons. Jeg har diskutert responsen fra aktøren i Case 2 videre på e-post og face-to-face. Ingen av disse tre aktørene har sett andre deler av rapporten.

Egne erfaringer

Hele Case 1 og Case 2 er egenerfart og selvopplevd. Derfor er begge cases skrevet i en dagboksjanger.

Metoder

Metoden i studien er dokumentasjon, beskrivelse og analyse basert på interne notater, offentlige dokumenter, skriftlige kommentarer og muntlige kilder, egne erfaringer og sluttproduktet dvs. de formelle læreplanene. Analysen skjer i lys av relevant didaktisk og naturfagdidaktisk, teknologididaktisk og geofagdidaktisk teori. Selv et kritisk blikk på egen aktivitet i Case 1 og Case 2 ikke objektiv. Like vel kan det kanskje være nyttig for kolleger som kommer i tilsvarende posisjon, å se og høre hva slags erfaringer jeg har høstet under to så forskjellige læreplanprosesser. Dette er skrevet som epiloger til hver av casene, og ligger i denne artikkelen før kapitlet Diskusjon og konklusjon.

Teoretisk bakgrunn for studie av læreplanutvikling

Bjarne Bjørndal og Sigmund Lieberg (1975) utviklet sin modell for *didaktisk relasjonstenkning* under arbeidet med det store Miljølæreprosjektet på 1960- og 70-tallet. Modellen var en reaksjon på den såkalte undervisningsteknologien, en gren av mål-middel-pedagogikken som hadde mange tilhengere på den tiden. Denne pedagogikken var fundert på behavioristisk teori. I de siste 20-30 årene har konstruktivistisk kunnskaps- og læringsteori vunnet stadig bredere tilslutning – og er i stadig utvikling. Konstruktivismen går i korthet ut på at vi selv utvikler – konstruerer - våre kunnskaper, ikke mottar kunnskapen ferdig fra andre, for eksempel fra en lærer. Ofte utvikler vi våre kunnskaper i samhandling og dialog med andre. Det kan være gjennom undervisning eller på andre arenaer. Konstruktivismen er ingen undervisningsteori som foreskriver spesielle pedagogiske metoder. Planlegningen skal imidlertid ha for øyet hvordan vi vet barn kan utvikle sine kunnskaper, holdninger og ferdigheter, alene og i samhandling med medelever og lærere, og hva slags forhold og kontekster effektiv læring skjer under. (For mer inngående drøfting av lærings- og kunnskapsteori, henvises til Svein Sjøberg (2009): *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk.*)

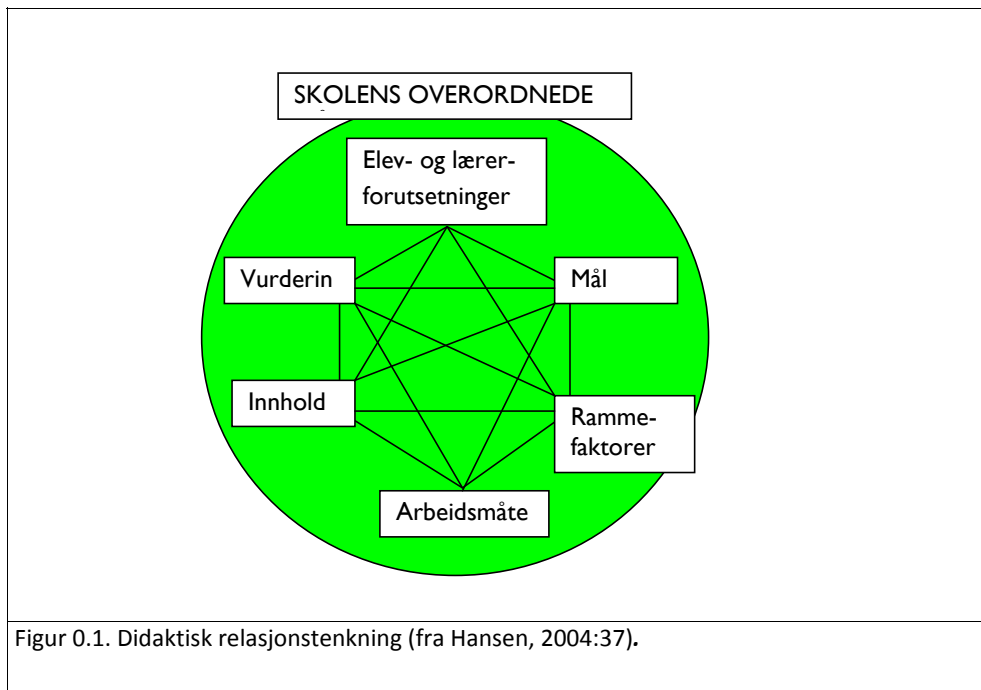
Miljøundervisning er flerfaglig eller tverrfaglig og har derfor mye til felles med Teknologi og design og til dels også Geofag som henter sin kunnskap fra mange ulike vitenskapsfag. Figur 0.1 illustrerer forholdet mellom de didaktiske kategoriene i modellen for didaktisk relasjonstenkning. Forbindelseslinjene i figuren symboliserer den bærende tanken: Dynamikken i og mangfoldet av relasjoner mellom de enkelte kategoriene. Opphavsmennene til modellen Bjørndal og Lieberg skriver:

Vårt grunnsyn på undervisning innebærer at det ikke er mulig eller ønskelig å planlegge undervisning fullstendig. ... Ingen av faktorene eller relasjonene i modellen bør få en styrende funksjon slik f.eks. målene har fått innenfor undervisningsteknologien.
(Bjørndal & Lieberg, 1975:86f)

Kanskje er det en trøst at Bjørndal og Lieberg advarer om "at det ikke er mulig eller ønskelig å planlegge undervisning fullstendig". Det må alltid være tid og rom for å utnytte ikke planlagte situasjoner og kontekster som måtte dukke opp – og det gjør det stadig i teknologi- og designundervisning. Noen kaller det "carpe-diem-", andre kaller det "død-mus-" pedagogikk. (Hvis det plutselig ligger en død mus på stien når klassen er ute på geologitur, kan de ikke la være å diskutere hvorfor det ligger en død mus akkurat der og da.) I teknologi- og designprosjekter må det til en viss grad være slik at "veien blir til mens vi går". Dukker det opp et uforutsett problem i designfasen eller et verktøy viser seg vanskelig å bruke for flere, må læreren benytte situasjonen til å la alle elevene få del i veiledningen og instruksjonen. Miljøundervisning og teknologiundervisning har også det felles at de begge er flerfaglige og

ofte tema-/prosjektorganisert. Ofte må flere lærere må samarbeide. Det setter ekstra krav til planlegging og gjennomføring av undervisningen.

Det blir på samme måte i geofagundervisning, spesielt i feltarbeid i geotopen. Der er målet å få et geofaglig helhetsperspektiv på området. Klassen må gripe mulighetene dagen byr på – "carpe diem" - også de mulighetene som ikke er planlagt.



John I. Goodlad, M. Frances Klein og Kenneth A. Tye (1979) har utviklet et begrepsapparat som er fruktbart i analyse av læreplanutvikling og -praksis. De skiller mellom læreplanenes fem fremtredelsesformer (også kalt læreplanens «anskiter», Gudem, 1990:42f):

1. De ideologiske læreplanene (*Ideological Curricula*)

Læreplanmakernes dvs. oppdragsgivernes og læreplangruppenes oppfatning av hvordan læreplanen skal være. Utdanningspolitisk ideologi samt kunnskaper om pedagogiske og faglige strømninger i tiden vil prege de ulike aktørene på forskjellig måte. Det endelige produktet vil aldri bli helt det samme som læreplanmakerne hadde tenkt seg. Ofte er det underlagt en lang og mer eller mindre demokratisk prosess innen det blir formelt vedtatt.

2. De formelle læreplanene (*Formal Curricula*):

Selve læreplandokumentet, "læreplanen", slik den er vedtatt. Læreplanen, er myndighetenes styringsinstrument som lærebokforfattere, skoleverket, barn og foreldre må tolke og forhandle ut fra, for å utøve sine funksjoner.

3. De oppfattede læreplanene (*Perceived Curricula*):

Den tolkningen og bruken aktørene på ulike nivåer gjør av læreplanen i forbindelse med utøvelsen av sine funksjoner.

4. De iverksatte læreplanene (*Operational Curricula*):

Den vil først og fremst preges av lærerens forståelse og tolkning av læreplanen. I den grad undervisningen baseres på lærebøker eller andre læremidler, vil også de som har vært med på å utvikle disse, prege den iverksatte læreplanen.

5. De erfarte læreplanene (*Experiential Curricula*):

Hva elevene oppfatter gjennom undervisning og læring. Elevene møter den iverksatte læreplanen først og fremst gjennom lærerens tolkning, forståelse og gjennomføring av læreplanen, og lærerens bruk av læremidlene. Den erfarte læreplanen, vil være forskjellig fra elev til elev fordi elevene har ulike bakgrunn for å nyttegjøre seg undervisningen og læremidlene.

Denne studien handler om deltakeraspektet i læreplanprosesser belyst med en relativt subjektiv (uunngåelig) beretning om to cases. Det er altså veien fra de ideologiske læreplanene til de formelle læreplanene som skal beskrives og analyseres.

John I. Goodlad (1979) skriver om hvilke krefter som er med å bestemme læreplanutviklingen i læreplanenes ulike fremtredelsesformer:

Forces Determining Curricula: The needs of the polity and the economy (civitas); the common culture and its subcultures; client-perspectived wants and needs; knowledge resources; communities of inquiry; professional interests of teachers and administrators (from Schwab).
(Goodlad, 1979:348f)

Goodlad skiller i sin analyse av læreplanutvikling mellom fire læreplannivåer eller læreplanområder* (*domains*, *-merket er Gundems (1990:41ff) begrepsord-oversettelser)

Domain of curriculum includes both the field of knowledge embraced by the term "curriculum" and the human processes and products of curriculum making.
(Goodlad, Klein & Tye, 1979:49).

Læreplanområdene har delaktighet i det substansielle* (*Substantive Elements of Curriculum Inquiry and Practice*) i læreplanens innhold: undervisningsmål, lærestoff, arbeidsmåter, læremidler, evaluering

1. Sosiopolitisk nivå* (*Societal Domain*) er kontrollinstansene. I Norge: Utdanningsdepartementet, Utdanningsdirektoratet, skoleeier (dvs. fylker for videregående opplæring og kommuner for grunnskolen).
2. Skolenivå (*Institutional Domain*) er skolene med en skoleleder (rektor) som er ansvarlig overfor skoleeier.
3. Undervisningsnivå (*Instructional Domain*) er lærerne som er ansvarlig overfor skolelederen og foreldrene.
4. Elevnivå/personlig nivå (*Personal/Experiential Domain*) er de som får/erfarer undervisningen.

I læreplanprosessene vil det mellom nivåene/områdene (*Domains*) utveksles (for)tolkninger (*Interpretations*) og foretas transaksjoner/forhandlinger (*Transactions*). Disse prosessene skjer på bakgrunn av "sunt folkevett/sunn fornuft"* (*Conventional Wisdom*) og/eller «forskningbasert/vitenskapsbasert kunnskap»* (*Funded Knowledge*). Alt filtreres gjennom aktørens interesser, verdier, behov, ønsker (*Interests, Values, Needs, Wants of the Sanctioning Body*).

Det femte nivået/området, det ideologiske (*ideological*), er ikke med fordi en ideologisk læreplan eller idealistisk (*idealistic*) læreplan kan utvikles for hver av de fire andre nivåene. Kontrollinstansene kan ha sin, skolene har sin, lærerne har sin og kanskje også elevene har sin egen idé om den ideelle læreplan sett fra eget ståsted.

Theo Koritzinsky (2000) har analysert pedagogikk, politikk og beslutningsprosesser i læreplanrevisjonen som førte fram til *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen* (L97). Han var en meget sentral aktør som leder av Stortingets kirke- og undervisningskomité 1989-93 og deltaker i departementets arbeid med rammeplaner for allmennlærerutdanningen 1996-97. Koritzinsky bruker i sin analyse læreplanteorien til John I. Goodlad (se eget avsnitt). I tillegg bruker han flere didaktiske modeller (ibid.:19), organisasjonsteori (ibid.:26ff) og beslutningsteori (ibid.:26ff). Han finner at «et bredt flertall i Stortinget sluttet opp om prinsippet for målstyring» (ibid.71) i læreplanene. Han mener å vise at departementet dominerte beslutningsprosessene rundt L97 og det var preget av krisebeskrivelser og tidspres, med svak innflytelse fra Stortinget og lite involvering av uavhengig fagdidaktisk kompetanse (ibid.84). Koritzinsky var som komiteleder, sentral aktør i samarbeidet med departementet om generell del (L93), «en enstemmig utdanningskomité bemerket at forslaget var preget av «allmenne og positive ladete formuleringer»» (ibid.:121). Koritzinsky mener at tema- og prosjektarbeid (som er sentralt i case 1) får svært kort beskrivelse i både L93 og L97 tatt i betraktning at metoden skal fyll 60, 30 og 20 % av undervisningstiden på

hhv. barne-, mellom og ungdomstrinnet (ibid.:221). Prosentandelene gjøres veiledende fra 01.08.99 (ibid.:213).

Arbeidet med læreplanene for naturfag (ibid.:259ff) (som ble Natur- og miljøfag i Stortingets behandling) er mest relevant for teknologi. Naturfagutredningen 1994 (se eget kapittel i Case 1) var et viktig grunnlag for arbeidet med læreplanen (som for Case 1).

Læreplangruppen ønsket et integrert naturfag: «Naturfag rommar fleire fagdisiplinar: biologi, fysikk, kjemi, teknologi, astronomi, geologi og meteorologi. Undervisninga skal vere fagleg integrert og utvikle ei heilskapleg forståing» (ibid.:259) [Merk: Teknologi er med! Flere geofag er med!]. Læreplangruppen ønsket flere timer i naturfag siden de mente at faget lenge hadde vært forsømt, og at de praktiske arbeidsmåtene de la opp, var tidkrevende. Samarbeidet med departementet var greit, men de følte det var problematisk å tilpasse et så omfattende fag til departementets begrensninger i sidetall. Utkastet til denne (og andre) læreplaner blir stort sett positivt omtalt i høringskommentarene, fordi «fagets status styrkes gjennom en omfattende og krevende plan», men «svært mange mener at stoff mengden ikke står i forhold til timetallet» (ibid.:263). Kortzinsky nevner ikke emnet «teknologi» med ett ord. Da må en kunne anta at det ikke har vært et vesentlig diskusjonstema under i læreplanutviklingen i naturfag eller generelt.

Heid Leganger-Krogstad (2007) har studert møtet mellom fag og politikk i læreplanprosessen mot *Læreplanverket for kunnskapsløftet* (LK06), med særlig fokus på forholdet mellom ideologisk og formell læreplan. Eksemplet hennes er KRL-faget som var spesielt fordi Norge fikk en uttalelse om faget fra FNs menneskerettighetsdomstol i 2004 og en dom i Den europeiske menneskerettsdomstolen i 2007. Siden KRL-faget kom i slik negativt søkelys ganske tidlig, fikk det en pilotfunksjon i reformen. Hun drøfter utfordringen med det at Kunnskapsløftet er en satsingen på *Grunnleggende ferdigheter* i alle fag (for eksempel Naturfag: LK06: 84). De politiske føringene læreplangruppene fikk var ikke særlig klargjørende selv om det var nedsatt ekspertgrupper innen hver ferdighet. Resultatene fra disse gruppene kom såpass seint inn i prosessen for KRL-gruppa, at de opplevde mye famling på dette området. Den første tiden dominerte en mål-tenkning når det gjaldt ferdighetene, men den ble etter hvert justert på en måte som ga større rom for en middel-tenkning.

Leganger-Krogstad siterer kunnskapsminister Kristin Clemet om behovet for nye læreplaner fra en artikkel i *Bedre Skole* i 2004 slik:

Når kunnskapstilfanget i samfunnet øker, kan ikke grunnopplæringen forventes å dekke alle temaer og fagområder som kan synes aktuelle. På den annen side er det grunn til å øke forventningene til skolen som et sted der vi tilegner oss grunnleggende ferdigheter, kunnskap, arbeidsmåter og læringsvilje.
(Clemet, 2004) [er også ordrett sitat fra St.meld. 30 (2003-2004):23]

Siden ferdigheter nevnes først, tolker Leganger-Krogstad det slik at ferdigheter tillegges en kompenserende effekt som minner om tidligere teorier om formaldanning (Gundem

1990:145). Inntrykket av formaldanning forsterkes ved at de fem ferdighetene skal gå igjen i alle fag uten å sette spørsmål ved om de er like relevant i alle fag. Andre fagmiljøer reiste også spørsmål om hvorfor akkurat disse fem og ingen andre. Clemets uttalelse kan også tolkes som at ferdighetene er et redskap eller middel til et kunnskapsløft. Da må ferdighetene kobles til fagets innhold, og slik ble det gjort i LK06.

Utvalgsproblematikken en annen relevant diskusjon hos Leganger-Krogstad. Hun henviser til Klafkis begrep kategorial dannelse:

Stoffet en velger ut, må være egnet til å vise grunnstrukturene i det kulturområdet kunnskapsområdet avspeiler, vise fagets egenart og stå sentralt faglig sett slik at det er egnet til å demonstrere noe som er overførbart til andre deler av virkelighetsområdet.

(Leganger-Krogstad, 2007:13)

Vi skal senere se hva læreplanaktørene betraktet som grunnstrukturene og fagenes egenart i Teknologi og design og i Geofag.

Et tredje område som KRL-gruppa måtte ta stilling til, nesten før de andre faggruppene var i gang, var utforming av kompetansemål. De følte en tydelig politisk forventning om at alle læreplangrupper skulle formulere fagplanene med etterprøvbare og målbare kompetansemål. Dessuten skulle læreplanene være korte og konsise. Målene skulle ikke beskrives med lister eller stikkord.

Erling Lars Dale, Britt Ulstrup Engelsen og Berit Karseth (2011) har analysert læreplanreformen til Kunnskapsløftet:

Et gjennomgående tema i evalueringen knytter seg til operasjonaliseringen av reformens intensjon om en læreplanmessig endring der detaljerte innholdsbeskrivelser erstattes av klare kompetansemål. Det er særlig fire forhold ved kompetansemål som belyses i denne rapporten. For det første påpekes det at kompetansemålene i læreplanene for de ulike fagene ikke nødvendigvis gir den presisjon og klarhet myndighetene etterspør. For det andre påpekes et konsistensproblem mellom læreplanen generelle del og læreplanene for fag som innebærer at reformen som helhet framstår tvetydig. For det tredje understreker våre analyser at kompetansemål er avhengig av substans, noe som innebærer at fagenes egenart må gis verdi i læreplanarbeidet, og for det fjerde åpner læreplaner opp for tolkningsmuligheter som muliggjør kontinuitet så vel som forandring. Dette innebærer at reformer oversettes og tilpasses etablerte institusjonelle praksiser. (Dale, Engelsen & Karseth, 2011:ii)

Et ord som forekommer hyppig utover i analysen er *inkonsistens*. Det er påvist inkonsistens mellom de tre ulike læreplandeler i LK06:

Ulike deler av det samlede læreplanverket ga ulikt grunnlag for det lokale læreplanarbeidet. *Den generelle læreplandelen (L93)* var preget av en tradisjonell innholds- og kunnskapsorientering med vekt på at elevene skulle tilegne seg felles kunnskaper og referanserammer. Alle elevene måtte, i følge denne læreplandelen, få kjennskap til innhold i og sentrale verdier fra vår kulturarv. Del II, med den såkalte *Læringsplakaten*, ga gjennom sine prinsipper og retningslinjer anbefalinger for en mer prosessorientert opplæring, der innholdet framsto som mindre viktig. De mange *fagplanene* var målstyrt. Med utgangspunkt i lange lister over kompetansemål i de ulike fagene ble man lokalt forventet å velge konkret innhold, arbeidsmåter og vurderingsopplegg. Elevene kunne tilsynelatende nå de oppsatte kompetansemålene ved hjelp av arbeid med mange forskjellige typer innhold.

...

Konklusjonen blir at skal det utvikles et tydeligere læreplanverk, hvor premissene for læreplanene for fag er overgangen fra industri- til kunnskapssamfunnet, må læreplanens generelle del fornyes.

(Dale, Engelsen & Karseth, 2011:1ff) [min kursivering]

Dale et al. omtaler forholdet mellom kunnskap og kompetanse: «Kompetanse innebærer nettopp at en anvender kunnskapen kreativt, både i forhold til nye situasjoner og at selve kunnskapen kan omskapes» (ibid.:13).

Teknolog og design omtales bare tre steder i analysen, hvorav to er relevant for denne studien:

Hovedområdene design og arkitektur i kunst og håndverk kan en, om en ønsker det, forbinde med hovedområdet teknologi og design i naturfag. ... Å trene elevene i å tenke i ulike begrepssystemer er altså mulig innenfor dagens læreplaner med kompetansemål.

(Dale, Engelsen & Karseth, 2011:53)

Begrepssystemer i den nye kunnskapsskolen (LK06) er ikke bare forbeholdt de gamle «teorifagene» i industrisamfunnets skole (L97) som Naturfag, men har også gyldighet i de gamle «praktiske» fagene som Kunst og håndverk. Overordnede begreper inndeler faget i hovedområder og underordnede begrepene brukes innenfor hovedområdene. Disse begrepene står i gjensidig relasjon til hverandre og utgjør fagets begrepssystemer – og begrepssystemer på tvers av fag gjennom for eksempel tverrfaglig undervisning i Teknologi og design.

En hovedtendens [fra høringsrunden] som Utdanningsdirektoratet trekker fram når det gjelder naturfag, er at det uttrykkes bekymring for at ... elevene ikke vil oppnå en tilstrekkelig grunnleggende kompetanse i kjemi, fysikk og biologi fordi kompetansemålene mangler fundamentale emner innenfor disse fagene. Videre peker flere høringsinstanser på at det nye hovedområdet *teknologi og design* må integreres på naturfagets premisser. (Dale, Engelsen & Karseth, 2011:158) [deres kursivering]

Altså får direktoratet støtte for at Teknologi og designs skal ha en instrumentell funksjon ikke at emnet har sin egenverdi.

Epilog Case 1

Teknologi og design, i lys av Goodlad's teori og Didaktisk relasjonstenkning

Jeg var «formelt» medlem av arbeidsutvalget/ styringsgruppen/ referansegruppen/ redaksjonsgruppen i hele Teknologi i Skolen-perioden 1997-2004. Det var imidlertid ikke noe formalitet, oppnevningbrev e.l. knyttet til medlemskapet i gruppene. Heller ingen formelle krav om lojalitet, eierskap, ... knapt noen uskrevne lover! Mao. en meget lite formalisert og relativt løst strukturert gruppe som allikevel ble fast gjennom lederens kloke lederskap og deltakernes felles ønske om at Teknologi og design skulle få solid innpass i den nye skolen - når den måtte komme. Jeg ble sendt på første møte i arbeidsutvalget (senere styringsgruppen) av min arbeidsgiver LU/HiO, men jeg fikk aldri senere noen formell «godkjenning» på at jeg brukte mye FoU-tid på Prosjektet/ Programmet for Teknologi i Skolen i 7½ år. Det ble ingen tellbare resultater i form av vitenskapelige artikler og bare noen få fullførte utviklingsarbeider i form av lærerveiledninger. Et bedre resultat var mitt forløsende bidrag til utvikling og innføring av Teknologi og design i det obligatoriske faget Natur, Samfunn, Miljø (NSM) og i våre ordinære naturfagkurs for allmennlærerstudenter på HiO, begge med tilhørende kompendier til studenter. Jeg bidro også avgjørende til etablering av etter- og videreutdanningskurs i HiOs regi, etter hvert også kurs for mange inntektsgivende oppdrag. I FoU-sammenheng var arbeidet i Teknologi i Skolen grunnlag for flere nye utviklingsarbeider og et par vitenskapelige artikler på nivå 1 i perioden 2006-2013.

Da lederen av Teknologi i Skolen møtte medlemmene i arbeidsutvalget for første gang i januar 1997, hadde han selv en relativt velutviklet *ideologiske læreplan* dvs. ideer om hva/hvordan/hvorfor i et teknologifag og teknologiundervisning i grunnskolen – et fagområde uten tradisjoner i Norge. Han hadde gjort grundig research på faget Design & Technology i England, og det hadde falt i smak! Ellers var det gjort lite research på andre lands teknologiundervisning. Bortsett fra én pioner som hadde vært med på researchen, var de andre medlemmene i arbeidsutvalget mer eller mindre «blanke» på teknologiundervisning. Alle hadde imidlertid stor og variert undervisningserfaring og utdanning. Det var altså et meget asymmetrisk forhold i ideer om teknologiundervisning mellom leder og medlemmer i arbeidsutvalget. Det var sikkert flere en jeg som ble smittet av lederens og pionerens positive innstilling til Design & Technology. Det er ikke sikkert at bedre og likeverdige presentasjon av teknologiundervisning fra andre land, hadde endret kursen i prosjektet fra starten av, men en sammenlikning og diskusjon hadde vært nyttig. Ikke minst for å belyse kvalitetene i det engelske opplegget vi ville adoptere deler av.

Jeg og de andre medlemmene startet utviklingen av våre individuelle ideologiske læreplaner utover våren 1997, godt påvirket av lederens og pionerens innspill. Utviklingen skjøt virkelig fart på etterutdanningskurset i England om sommeren. Våre ideologiske læreplaner var i stadig endring fordi det hele tiden ble utvekslet (for)tolkninger (interpretations) og foretatt forhandlinger/transaksjoner (transactions) mellom medlemmene i gruppen – som oftest fram til konsensus på store og små spørsmål. Jeg, som eksempel, hadde ingen bakgrunnskunnskap i teknologiundervisning. Mye av mitt bidrag – særlig i begynnelsen, var basert på sunn fornuft (conventional wisdom) i teknologi og design, men med solid vitenskapsbasert kunnskap (funded knowledge) i realfag og realfagsdidaktikk. Slik var det for de fleste i styringsgruppen: Lite kunnskap om teknologiundervisning og design, men solid fag- og fagdidaktisk kunnskap på sine ulike felt.

Resultatet av arbeidet i gruppen ble i løpet av sommeren 1997 til samling om en *formalisert læreplan* (figur 1.4) – egentlig en rammeplan - for forsøkene med Teknologi og Formgiving i deltakerskolene. (Dette var altså ikke en *formell læreplan* dvs. et offisielt læreplandokument fra Utdanningsdepartementet). Denne rammeplanen sto relativt uendret fra høsten 1997 til avviklingen av programmet våren 2004. Planen resulterte i meget ulike *implementerte* og *erfarte læreplaner* rundt på forsøksskolene. Mer eller mindre gode prosjekter ble utviklet på skolene og raffinert hele tiden forsøksperioden. Gode prosjekter ble spredt mellom skolene bla. på samlinger i regi av Teknologi i Skolen. Slik ble rammene i den formaliserte læreplanen etter hvert fylt med faglig substans i form av gode undervisningsopplegg på alle trinn i grunnskolen. Mange prosjektbeskrivelser ble satt på trykk i våre veiledningshefter og dannet grunnlag for læreplanarbeidet mot Kunnskapsløftet som startet høsten 2004. I hele forsøksperioden var alle *domener* involvert i vår «læreplan»-utviklingen:

1. Kunnskapsdepartementet dvs. staten, gjennom sin representant i styringsgruppen til 2001 og fra 2001 direkte gjennom RENATE.
2. Skoleeier dvs. kommunen, gjennom generell delegasjon av myndighet til rektor.
3. Rektor hadde ansvar for forsøksskolene og deres deltakelse i TiS.
4. Lærerne er delegerte planleggings- og undervisningsoppgaver fra rektor.
5. Elevenes foreldre og foresatte ble informert av lærerne.
6. Elevene!

Etter at programmet ble lagt ned våren 2004, startet fagplanarbeidet for Kunnskapsløftet. Bare ett av medlemmene i referansegruppen (pioneren) kom med i den nasjonale læreplangruppen for naturfag som skulle lage formell læreplan for Teknologi og design som et hovedområde i Naturfag, med krav om samarbeid med fagene Kunst og håndverk og Matematikk.

Lederen hadde den daglige styringen av alt som skjedde i Teknologi i Skolen 1997-2004, og kunne bruke styringsgruppen/referansegruppen etter behov. Han valgte imidlertid hele tida å spørre og lytte, tolke og forhandle slik at vi alltid satt igjen med følelsen av å bli hørt og være delaktig i avgjørelser om saker som ble drøftet på møtene eller mindre formelt over telefon, epost eller samtaler.

Lærerne på skolene som deltok i Teknologi i Skolen må, for manges vedkommende, kunne kalles ildsjeler som enten opererte alene på sin skole, eller sammen med noen få kolleger. Flere av lærerne ved pionerskolene var med i styringsgruppen hele eller deler av perioden. Lærerne og deres elever som prøvde ut «fagplanen», var antakelig de viktigste aktørene i utvikling av faginnholdet i den formaliserte læreplanen for forsøkene.

Forutsetninger

Styringsgruppen var så bredt satt sammen at hvert enkelt medlem hadde sin unike kunnskap, men det var også overlappinger. Alle var utdannet lærere. De fleste arbeidet som lærere, noen i grunnskolen. Alle hadde lang fartstid i skole og utdanning. Mange relevante fag og fagområder var dekket, bortsett fra *formgiving/design*. Jeg tenkte ikke over denne mangelen i starten. Allerede i England sommeren 1997, fikk vi en liten innføring i design, men i ettertid ser jeg at dette ikke var tilstrekkelig til å basere arbeidet på i styringsgruppen. De første årene brukte villig vekk vår sunne fornuft på dette området. Design var i navnet halve fagområdet vi arbeidet mot. Den andre halvdel var *teknologi*. Her var det bedre forutsetninger i styringsgruppen. Én var ingeniør, og noen hadde teknologiske fag. Noen jobbet eller hadde jobbet i teknologisk utdanning. I teknologi kunne vi altså diskutere mer på grunnlag av forskningsbasert kunnskap. Flere hadde realfag. Hvis noen hadde kjemi eller biologi i fagkretsen, flagget de det ikke såpass tydelig at det ble diskusjon om å inkludere kjemi- eller bioteknologi i planen. Det var stort sett teknologisk anvendelse av fysiske prinsipper som ble prøvd ut. Den andre vesentlige skjevheten i styringsgruppens kompetanse var mellom design og teknologi. De to skjevhetene i kompetanse kan ha bidratt til at teknologi, mest knyttet til fysikk, er sterkere fremme enn designprosessen i mange av prosjektene som presenteres i veiledningsheftene.

Rammefaktorer

- Formalisering av oppdraget

Jeg hadde ingen formell avtale med min arbeidsgiver (LU/HiO) som konfirmerte min deltakelse og tidsbruk i prosjektet/programmet. Slik var det antakelig med de andre fra høgskoler og universitet, mens de fra grunnskolen var sendt ut av rektor på sin skolen.

Verken jeg eller de andre medlemmene hadde formell avtale om oppgaver, retter og plikter med eier av Prosjektet (NITO)/Programmet (RENATE).

Mange mindre ambisiøse og mer kortsiktige prosjekter har strandet på uklarhet i tilknytningsforhold, retter og plikter. Grunnen til at Teknologi i Skolen ble vellykket, var at lederen kunne lede og hadde vide fullmakter fra sine oppdragsgivere (NITO/RENATE), og at min arbeidsgiver (LU/HiO) ikke brydde seg om hva jeg drev med i Teknologi i Skolen ut over de gangene jeg selv tok initiativ, for eksempel til å etablere etter- og videreutdanningskurs.

- Tidsbruk

Jeg måtte ta tid til deltakelse i Teknologi i Skolen fra min FoU-tid og fritid (undervisningstid er hellig!). For meg kom prosjektet ubeleilig ift. å følge opp mine forskningsambisjoner i geofagdidaktikk. Jeg fikk bare utført ett FoU-prosjekt i hele Teknologi-i-Skolen-perioden på 7½ år. Det var takket være vikarstipend fra LU/HiO. I perioden 1997-2007 ble kravet til «produksjon» av artikler på nivå 1 og 2 stadig tydeligere. Vi måtte etter hvert også søke om FoU-tid basert på produksjon. Jeg fikk heldig vis

FoU-tid fordi jeg hadde bidratt med noe «U» i Teknologi-i-Skolen-perioden, men det var lite «F». Det ville neppe blitt akseptert i 2013.

- Økonomi

Ingen deltakere i styringsgruppen/referansegruppen fikk lønn fra Prosjektet (NITO)/Programmet (RENATE), og det var klart helt fra starten. Jeg godtok de (manglende) økonomiske betingelsen i Teknologi i Skolen uten å tenke over saken verken i starten eller som årene gikk. Grunnen til det var at prosjektet straks ble så interessant, utviklende og sosialt vellykket at «lysten driver verket». Selv om tidsbruken gikk i bølger gjennom perioden på 7½ år, skjedde det stadig noe som gjorde at Teknologi i Skolen fortatte å være interessant, utviklende og sosialt til siste dag. Da kom aldri tanken om at dette var ulønnet innsats.

Prosjektet/Programmet betalt helt eller delvis deltakelse på møter, konferanser og etterutdanning i inn- og utland. Ved noen tilfeller skulle medlemmene (arbeidsgiver) bidra med betaling av deler av reiser. Min erfaring var at min arbeidsgiver (LU/HiO) ikke alltid så det som noe de ville støtte.

Arbeidsmåter

Alle møtene jeg deltok i med styringsgruppen, referansegruppen, redaksjonskomiteen, rektorer og lærere fra pilotskolene osv. var meget godt forberedt fra lederens side. Nesten uten unntak var agendaen sendt ut i god tid så alle kunne forberede seg. Ofte var oppgaver fordelt, for eksempel presentasjon til en sak. Møtene var preget av åpenhet, dialog, raushet og anerkjennelse. Jeg tror aldri noen følte seg overkjørt selv om utveksling av meninger, (for)tolkninger og transaksjoner kunne være kraftfulle. Disse prosessene skjedde på bakgrunn forskningsbasert kunnskap og av sunn fornuft der vi manglet spesifikk fagkompetanse. Vi hadde ulik kompetanse og kanskje også forskjellige interesser, verdier, behov, ønsker. Da kunne en forventet større problemer med å komme fram til konsensus om viktige spørsmål, som for eksempel den formaliserte læreplanen, enn vi faktisk hadde. Igjen må lederen berømmes for sin møteledelse.

Mål

For å kunne delta i en læreplanprosess, må en akseptere at oppdragsgiverens mål er premisse for arbeidet – ikke et diskusjonstema. Tolkning av mål er imidlertid en læreplangruppens viktigste oppgave. For å komme videre i arbeidet, må det være konsensus blant gruppens medlemmer.

Allerede i innkallingen til det første møtet i styringsgruppen 27. januar 1997 var målet eksplisitt: «Samarbeidsprosjektet som NITO her initierer vil være et tiltak som på sikt skal bedre rekrutteringen til teknisk utdanning». Jeg hadde ikke problem med å identifisere meg med dette målet. Jeg hadde i perioden 1975-1988 undervist på tekniker- og ingeniørutdanningen i Oslo, og sett hvordan rekrutteringen til teknologisk utdanning falt over hele landet. Jeg var fullt klar over at vi i en ikke alt for fjern framtid ville ha mangel på slik arbeidskraft.

Prosjektet Teknologi i Skolen var et middel til å nå målet. NITO mente at ved å gi teknologiundervisning til elever i grunnskolen, kunne elevene utvikle kunnskaper, ferdigheter, interesser og gode holdninger til teknologi. Det er godt grunnlag for å velge teknologisk utdanning videre i skoleløpet og på høyskoler og universiteter. Allerede sen vinteren 1997 var hovedmålet for Teknologi i Skolen klart: «Prosjektet skal drives fram med det mål for øyet at det skal ha en spredningseffekt og forankring hos skolemyndighetene». Spredningseffekten gjaldt først og fremst til

flere grunnskoler etter forsøkene med pilotskolene 1997/98. Spredningseffekten omfatter også lærerutdanningsinstitusjonene som skulle trekkes inn i etter- og videreutdanning. Jeg hadde ikke problem med å stille meg bak begge disse delmålene. Det siste er dessuten årsaken til at LU/HiO og jeg ble trukket inn. Prosjektet var allerede fra starten forankret hos skolemyndighetene fordi Kunnskapsdepartementet hadde en representant i styringsgruppen. Målet må derfor forstås som at teknologi skulle forankres som fagområde i grunnskolen dvs. inn i læreplanen når det måtte bli aktuelt. Dette delmålet og NITOs analyse støttet jeg fullt ut.

På sommerkurset i England i 1997 ble hovedinnholdet i det jeg har kalt *den formaliserte læreplanen* utviklet. Allerede tidlig på høsten hadde styringsgruppen ferdigbehandlet planen. Resultatet var Mål for fagområdet Teknologi og Formgiving (figur 1.4), som alle kunne stille seg bak. Min kjepphest i diskusjonene var å ivareta flerfagligheten, og det finner vi igjen 4 av 11 mål:

- å lære opp elevene til å se teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng
- at elevene utvikler ferdigheter i å anvende IT i formgivingsprosessen
- at elevene utvikler kunnskap om hvordan individ og samfunn virker inn på den teknologiske utviklingen, og om teknologiens innvirkning på individ og samfunn. De miljømessige konsekvensene ved den teknologiske vekst vil bli vektlagt, slik at elevene opparbeider bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen
- støtte opp under matematikk og naturfagene

Uten å ha foretatt en vitenskapelig analyse, ser det ut som at de prosjektene som blir presentert i veiledningsheftene, ikke er spesielt preget av at det arbeides for å oppnå disse flerfaglige målene. Selv «å støtte opp under matematikk og naturfagene» kunne vært mye tydeligere. Av naturfagene er det som sagt bare fysikk som er involvert. Ingen prosjekter har basis i biologi og kjemi. Selv designprosessen er litt i bakgrunn. Det som dominerer prosjektene, er hvordan elevene skal lage en gjenstand som fungerer. Flere beskrivelser er rene oppskrifter på hvordan gjenstanden skal lages uten mye slingringsmonn for elevenes design.

Innhold

Utvikling av faglig innhold i fagområdet Teknologi og Formgiving/Design, gikk over hele perioden 1997-2004. Viktigste inspirasjonskilde var prosjekter styringsgruppen og grunnskolelærerne fikk med seg fra etterutdanningen i England. Etter hvert oppsto ideer til flere gode prosjekter ved skolene som var med på prosjektet. De medlemmer i styringsgruppen, som selv var lærere i grunnskolen, hadde gode muligheter til å være med å utvikle faglig innhold. Vi som representerte andre aktører, hadde ikke den samme muligheten. Noen fikk det likevel til, for eksempel Rolf Ingebrigtsen fra IU/HiO som utviklet mange elektronikkprosjekter. Med min bakgrunn kunne jeg kanskje utviklet flerfaglige teknologiprosjekter knyttet til værmålinger (Hansen, 1999a, 2000a) og til musikkinstrumenter (Hansen, 1989), men gjorde det ikke. Mitt viktigste bidrag var et veiledningshefte i fagdidaktikk (Hansen, 2004). Min påvirkning av selve innholdet ble dessverre lite. Papirrakettprosjektet fra 2001 er ett av de få prosjektene jeg (Hansen, 2010c,d) kan sies å ha utviklet. Det passer på småskoletrinnet og ble brukt på lærerkurs og i lærerutdanningen på HiO. Parallelt utviklet Anne Lea (2005) og kolleger prosjektet for førskolelærerutdanningen ved LU/HiO. Artikkene våre viser at vi begge mener at dette

teknologiprojektet skal settes inn i det jeg (Hansen, 2009, 2010d) kaller en læringskjede der utvikling av naturfagkunnskap og kunnskap fra andre fag som matematikk og samfunnsfag, skal gå hånd i hånd med utvikling av teknologikunnskap og ferdigheter i å designe og lage. Ikke alle prosjektene som ble utviklet på skolene var tilrettelagt slik. Hovedfokus var ofte på å lage gjenstanden og få den til å fungere. Designprosessen var bare relativt viktig, mens flerfaglig samarbeidet med naturfag eller andre fag sjelden var noe mål. (Slik det heller ikke var i England.) Derfor fremstår en del prosjekter, spesielt de første årene, som «happenings». Dvs. innslag i skoledagen som kunne vekke interesse og entusiasme og noe teknologisk kunnskap – ikke å forakte! - men var ikke et vesentlig bidrag til kunnskapsutvikling etter fagmålene (hovedmomentene) i L97.

Konklusjon

Det jeg er mest fornøyd med av egen deltakelse i Program for Teknologi i Skolen:

- Jeg tror jeg bidro til den felles innsatsen som gjorde at Teknologi og Design fikk en god formalisert læreplan. Det er ingen tvil om at forsøkene og veiledningsheftene fra Program for Teknologi i Skolen har hatt en viss innflytelse på læreplanprosessen 2004-2006. Aller viktigst var at fagområdet fikk fotfeste i LK06 som eget hovedområde i Naturfag med egne kompetansemål på alle trinn. Flerfagligheten jeg hadde som kjepphest helt fra starten av, er tydelig i LK06 (:83) som slår fast: «Emnet teknologi og design er et flerfaglig emne der naturfag, matematikk og kunst og håndverk samarbeider». Hvor reelt det flerfaglige samarbeidet blir i undervisningen, står igjen å forske på, men noe er gjort: «Det ser ut til å mangle en omfattende og grundig evaluering av implementeringen av teknologi og design som flerfaglig emne i den norske skolen» (Dundas, 2011:81). I Dundas undersøkelse (se eget kapittel i Case 1) går det fram at lærerne mener praktisk arbeid er et positivt element i undervisningen. Det kan tyde på at lærerne mener praktisk arbeid i teknologi er viktigere enn kunnskap om teknologi. I den ferske dr.avhandlingen til Esjeholm (2013, se eget kapittel i Case 1) går det fram at flerfagligheten ikke følger opp planens bokstav.
- Jeg tror jeg bidro til den felles innsatsen som gjorde at Teknologi og design fikk stor utbredelse i grunnskolen i Oslo og Akershus etter hvert også i lærerutdanning på LU/HiO, ikke minst gjennom de etter- og videreutdanningskursene jeg utviklet og ledet, og gjennom den undervisningen våre ordinære lærerstudenter fikk. Som ledd i implementeringen av LK06, spesielt det nye hovedområdet Teknologi og design, hadde jeg mange oppdrag med kurs og veiledning for Utdanningssetaten i Oslo.
- Jeg fikk brukt min spesialkompetanse i læreplanarbeid når jeg bidro til utformingen og revisjonene av den formaliserte læreplanen for Teknologi og Design og progresjonsmodellen for grunnskolen. Jeg fikk også brukt min spesialkompetanse i realfagsdidaktikk til å lage veiledningshefter i teknologididaktikk til forsøkene med Teknologi og Design i grunnskolen og til bruk i lærerutdanningen på HiO.

Det jeg er minst fornøyd med av egen deltakelse i Program for Teknologi i Skolen:

- Jeg er misfornøyd med at jeg ikke kjempet mer for flerfagligheten, spesielt samfunnsfagstilknypningen i prosjektene vi utviklet. Både i styringsgruppen, referansegruppen og redaksjonskomiteen kunne jeg kommet med flere innspill i den retningen, enn jeg gjorde. Flerfagligheten er skjøvet i bakgrunn i de fleste prosjekter fra forsøksperioden som er

dokumentert i veiledningsheftene. Kan det ha bidratt til at samfunnsfag ikke er med i det formelle kravet til samarbeid i LK06?

- Jeg burde brukt min faglige og fagdidaktiske bakgrunn til å foreslå flerfaglige teknologiprosjekter knyttet til værmålinger og til musikkinstrumenter.
- Jeg skulle bidratt til at styringsgruppen ved flere korsveier i prosjektet/programmet hadde sett nøyer på Sverige og andre lands løsninger på teknologifaget som korrektiv til den tunge innflytelsen av Design & Technology fra National Curriculum for England and Wales. Selv om vårt Teknologi og Design under forsøkene og i LK06 ikke hadde blitt vesentlig annerledes, hadde vi gjort en bedre kvalitetssikring ved å triangulere mellom flere inspirasjonskilder.

Råd til fremtidige deltakere i langvarige læreplanprosesser som drives nedenfra.

Et dristig spørsmål er om andre kan ha nytte av mine erfaringer fra Case 1 – og hvordan? Jeg våger noen råd:

Råd om aktiv deltagelse:

Deltaker i læreplanprosesser som raskt skal resultere i lærerkurs og pilotering på skoler, har små muligheter til påvirke overordnede mål og hovedsporet i utviklingen som er lagt av prosjektets eier før styringsgruppen ble satt sammen.

- Bruk alle muligheter for påvirkning av mål og innhold.
- Vær aktiv med å bygge din egen ideologiske læreplan så du har en basis for (for)tolkninger og transaksjoner i forhandling med de andre medlemmene av læreplangruppen og oppdragsgiveren.
- Bruk forskningsbasert kunnskap der det er mulig, når du (for)tolker og forhandler med de andre medlemmene av læreplangruppen og oppdragsgiveren.
- Bruk din erfaring som lærer i alle fag som er relevante oppdraget, når du (for)tolker og forhandler med de andre medlemmene av læreplangruppen og oppdragsgiveren.
- Utnytt dine spesialkompetanser for å underbygge egne mål med deltakelsen. Vær kritisk – selv til det som ser «flott» ut. Finn tydelige alternativer som du mener er relevant.
- Selv tapte slag er kanskje ikke tapte når fagområdet «får satt seg» og blikket kan heves fra de mest sentrale målene til mer overordnede perspektiver. Tålmodighet, paret med pågåenhet og faglighet, gir resultater i saker en virkelig tror på.

Råd om deltakeransvar:

- Hvis ikke de mest sentrale kunnskapsområdene er dekket i læreplangruppen, bør du straks ta det opp med oppdragsgiver/prosjektleder.
- Gjem ikke de prinsipielle spørsmålene for lenge.

- Ta opp det du tror på – igjen og igjen – til også andre tror på det. Argumenter med støtte i forskning, men lytt også til sunn fornuft.
- Møt mest mulig forberedt til konferanser og møter så vurderinger og diskusjoner ikke bare baseres på egenerfaring og sunn fornuft, men også på styringsdokumenter og forskningsbasert kunnskap.

Råd om formalisering:

Selv om et læreplanprosjekt er «midt i blinken» faglig og tidsmessig, og selv om deltakerne er kjente og greie, vil det aldri være noen ulempe å ha formalisert deltakelsen både til oppdragsgiver og egen arbeidsgiver. I mange tilfeller er det en fordel at oppdragsgiver og arbeidsgiver har en felles overenskomst om bruk av deg til oppdraget. Det kan komme situasjoner der det er juridisk helt nødvendig. For eksempel var styringsgruppen i Teknologi i Skolen på flere lange reiser i inn- og utland. Hvem hadde arbeidsgiveransvar ved en ulykke? Var jeg forsikret?

Råd om tidsbruk:

Tenk nøye igjennom om et læreplanprosjekt er det du vil bruke FoU-tiden til (hvis arbeidsgiver godtar det). Vanligvis er deltakelse på et læreplanprosjekt et oppdrag med honorar og det kommer utenom vanlig arbeid, som undervisning og FoU. Deltakelse i læreplanprosjekter gjør seg meget godt på en CV bl.a. ved søknad om ny jobb eller opprykk til 1.lektor-/dosent stilling. Deltakelse i læreplanprosjekter gir ingen akademisk kreditt ved søknad om jobb som eller opprykk til 1.amanuensis/professor med mindre du setter i gang forskning knyttet til prosjektet og får publisert resultatet i renommerte tidsskrifter. Det kan for eksempel være forskningsbasert evaluering av skoleforsøk i tilknytning til læreplanutviklingen.

Råd om økonomi:

Ved læreplan-/studieplanutviklingsoppdrag for høyskoler, departementer eller direktorater har det alltid vært honorar etter gjeldende satser. Tenk derfor nøye gjennom om du vil delta på ulønnede oppdrag. Hadde deltakelsen i Teknologi i Skolen vært formalisert gjennom avtale med meg, min arbeidsgiver LU/HiO og NITO/RENATE, ville dette også vært avklart prinsipielt for eksempel støtte til et antall reiser i året eller en reisepott.

Råd om arbeidsmåter:

I større grupper/utvalg må det være «formell» møteinnkalling med agenda og tidsbegrensning for møtet så det ikke utvikles en lite målrettet pratkultur. Det er viktig at møtelederen faktisk leder møtet slik at ulike synspunkter kommer fram og konsensus kan nås der det er mulig.

Råd om mål:

Tenk nøye gjennom om du støtter oppdragsgiverens mål for læreplanen som skal utvikles – det er en premiss for arbeidet. Læreplanarbeid omfatter utvikling av både faglige mål og innhold i en ny læreplan. Vurder og diskutere nøye om dette er mål som faktisk kan nås innen de rammer og ressurser faget/emnet er tiltenkt. Hvis læreplanarbeidet inkluderer forsøksvirksomhet, er det viktig å drive forsøkene slik at alle mål i læreplanen blir dekket. Hvis det ikke skjer, er ikke forsøket godt nok til å kunne vurdere om alle mål skal med videre i prosessen mot endelig utkast.

Råd om innhold:

Carpe diem – grip dagen (lat.) litt omskrevet: Grip sjansen til å bidra med innhold du tror kan føre til utvikling av læreplanen i den retningen du mener er riktig ift. målene. Ofte er læreplangruppen satt sammen slik at alle har unik kompetanse. Da må du selv sørge for at ditt fagområde blir behørig ivaretatt.

Epilog Case 2

Geofag i lys av Leganger-Krogstad og Dale et al.

Leganger-Krogstad har studert utfordringene med å innarbeide de samme fem grunnleggende ferdigheter i læreplaner for alle fag. Hun stiller spørsmål om de fem ferdighetene er like relevant for alle fag, og om hvorfor akkurat disse fem. For læreplangruppen i Geofag var det relativt enkelt å formulere den geofagspesifikke beskrivelsen av hver av ferdighetene. Det må tolkes som at de fem grunnleggende ferdighetene var meget relevant for Geofag. Ferdighetene skulle også skrives inn i kompetansemålene, og det ble en større utfordring. I det hele tatt var formulering av etterprøvbare og målbare kompetansemål en av de største utfordringene i hele læreplanarbeidet. Det var en ny og uvant tenkning for oss som hadde arbeidet under tidligere læreplaner. Læreplangruppen hadde ingen diskusjon (så langt jeg husker) om vi savnet noen grunnleggende ferdigheter ift. geofag.

Dale et al. bruker mye plass på sin analyse av Kunnskapsløftet LK06 til å påvise inkonsistens mellom *Den generelle læreplanen* (opprinnelig L93, se eget kapittel i Case 1) som er tradisjonell innholds- og kunnskapsorientert og fagplanene som er styrt av kompetansemål. For å innrømme en unnlatesynd som leder av læreplangruppen i Geofag: Vi brukte ikke L93 direkte i vårt arbeid. To av oss hadde imidlertid vært lærere i hele perioden L93 har vært formell læreplan (og lenge før), så vi "hadde L93 under huden". Særlig relevant for Geofag er målene *Det allmenndannede menneske* og *Det miljøbevisste menneske*. Hovedområdene Jorda i forandring, Georessurser, Naturkatastrofer og Klimaendringer er gjennom sitt innhold og krav til kunnskap, direkte rettet mot allmenndannelse, de tre siste også mot miljøbevissthet. *Læringsplakatens* anbefaling om prosessorientert opplæring, er i stor grad ivaretatt i de to siste hovedområder Geofaglig verktøykasse og Geoforskning. Selv om Dale et al. på et teoretisk og generelt grunnlag påviser inkonsistens mellom læreplandelens kompetansemål og den generelle delens krav til innhold og kunnskap, oppleves ikke dette påtrengende for Geofag, snarere tvert i mot! I de prosessorienterte hovedområdene anvender elevene innhold og kunnskap fra de tre andre hovedområdene enten det skjer som undersøkende feltarbeid i en geotop eller med bruk av ulike media.

Geofag i lys av Goodlad's teori og Didaktisk relasjonstenkning

Læreplangruppen i geofag som jeg ledet, var formelt oppnevnt av Utdanningsdirektoratet. Alle formaliteter som honorar og tidsramme forelå alt ved forespørselen om deltakelse. Hele læreplanprosessen hadde en stram styring med tydelige milepæler. Ressursgruppen, som deltok i sluttarbeidet i Utdanningsdirektoratet, var noe mindre formalisert. Jeg fikk en forespørsel om deltakelse, men ingen offisiell oppnevning. Jeg beholdt samme honorar som i læreplangruppen, selv om jeg ikke lenger var leder. Ressursgruppen ble brukt som ressurs og arbeidet mer ad hoc på henvendelser fra de som skulle slutføre læreplanarbeidet i Utdanningsdirektoratet.

Historikken for Case 2 viser hvordan en *ideologisk læreplan* for geofag ikke var et ferdig produkt som ble forelagt læreplangruppe, men er en dynamisk enhet. Utdanningsministerens ideologiske program var styrking av realfag og undervisning for bærekraftig utvikling i grunnskolen og videregående opplæring basert på Stortingets vedtak om Kunnskapsløftet i juni 2004. Utdanningsdepartementet

videreutviklet ideologien til den bestilling som skulle bli geofag, et fag som kunne bestå av geofysikk og/eller geologi, et "forskerkurs" og bruk av IKT. Denne skissen var grunnlag for henvendelsen om formell oppnevning som leder av læreplangruppen i geofag og forespørsel om hvem som kunne delta, i desember 2004. Henvendelsen og bestillingen initierte straks mental utvikling av min personlige ideologiske læreplan – med innhold og arbeidsmåter. Da læreplangruppen møttes for første gang i slutten av januar 2005, stilte de to andre medlemmene også med sine ideer om faget. Sammen utviklet vi i løpet av møtet vår felles ideologiske læreplan for geofag. I hvert ledd av denne utviklingen fra juni 2004 til januar 2005 var det fortolkninger av ideologien fra forrige ledd og forhandlinger og transaksjoner mellom aktørene. I læreplangruppen var det aller meste av denne vekselvirkningen basert på vitenskapsbasert kunnskap.

Forutsetninger

Læreplangruppen var satt sammen slik at det var en viss faglig overlapping samtidig som hver av oss tre hadde sine klare spesialiteter i sentrale geofag: Alle tre hadde hovedfag/mastergrad i et av geofagene. Til sammen dekket de tre medlemmene fullstendig det som ble faglige innholdet i den formelle læreplanen. Kanskje var den store faglige styrken og enigheten også en begrensning i friheten til å tenke et enda videre geofag? Læreplangruppen hadde også stor formell pedagogisk kompetanse: To hadde dr.-grad i realfagsdidaktikk og to hadde lærerutdanning. Det var dessuten stor realkompetanse: To hadde mer enn 30 års erfaring som lærere. Formell og reell kompetanse var bakgrunn for at læreplangruppens ideologi helt fra første dag var at de skulle ta bestillingens ønske om et "forskerkurs" på fullt alvor: Undersøkende feltarbeid i geotop skulle bli et bærende pedagogisk element i faget.

Rammefaktorer

Det er allerede nevnt at formalisering av læreplangruppen var helt profesjonell fra Utdanningsdirektoratets side. Læreplangruppen ble vist stor tillitt, så vi sto relativt fritt til å bruke den tiden vi selv syntes var nødvendig. Det var en øvre grense, men den ble aldri nådd selv om vi brukte mye tid. Vår læreplangruppe var lokalisert til Oslo og Akershus, slik at møtene kunne legges til en av våre arbeidsplasser. Læreplangruppene hadde økonomi til å ha møter på hotell, men det trengte ikke vi.

Arbeidsmåter

Historikken viser at det var noen få store samlinger av mange læreplangrupper der det også var tid til internt arbeid i gruppen. Læreplangruppen hadde også egne separate arbeidsmøter mellom samlingene. Mellom samlinger og møter foregikk kommunikasjonen med e-post – i perioder ganske hyppig. Forhandlinger og transaksjoner mellom læreplangruppens medlemmer førte alltid fram til konsensus. Forhandlinger og transaksjoner oppover skjedde gjennom prosjektleder Isnes som også formidlet tilbakemeldinger fra Utdanningsdirektoratet. Naturlig nok følte vi oss iblant overkjørt, spesielt i saker som gjaldt fagets struktur og vurderingsordning. Årsaken var at dette skulle harmoniseres mellom alle programfagene i den formelle læreplanen.

Mål

Departementets bestilling og prosjektlederens *ideologiske læreplan* var meget åpen ved starten av arbeidet i læreplangruppen. Det var faktisk ikke avklart om bestillingen skulle resultere i ett eller to

fag nye realfag. Læreplangruppen fikk i oppdrag å lage utkast til et geofag, men sto relativt fritt til fortolkning av hva som skulle være mål og innhold i dette nye faget. Allerede på vår første tilbakemelding til prosjektleder fikk vi støtte for våre valg av mål og innhold, men selvsagt med utfordringer og forslag til forbedringer. Etter hvert ble det avklart at det skulle bli et geofag og at målet med arbeidet var forslag til en *formell læreplan*. Historikken viser at forslaget om mål for geofag ble til allerede tidlig i prosessen, men ble selvsagt finpusset underveis. Mer problematisk var arbeidet med de enkelte kompetansemålene som krevde intense forhandlinger og transaksjoner først i læreplangruppen og med prosjektleder, så i ressursgruppen og med oppdragsgiver.

Innhold

Det var ikke var spesielt krevde forhandlinger og transaksjoner i læreplangruppen om det faglige innholdet i faget. Allerede fra starten var vi stort sett enig om innholdet i det som ble *formell læreplan*. Det var utmyntingen av formål og innholdet til kompetansemål som var problematisk.

Konklusjon

Det jeg er mest fornøyd med som leder av læreplangruppen og deltaker i ressursgruppen for Geofag.

- Jeg tror jeg bidro, på lik linje med de to andre deltakerne i læreplangruppen, til den gode atmosfæren rundt fortolkninger, forhandlinger og transaksjoner i læreplangruppen som alltid førte til konsensus.
- Jeg tror jeg bidro, på lik linje med de to andre deltakerne i læreplangruppen, til at Geofag fikk et bredt perspektiv og et godt overordnet mål.
- Jeg tror jeg bidro til at all tre i læreplangruppen kunne utnytte sine gode faglige kunnskaper og pedagogiske ideer til fagets beste. Vi bygget stort sett alltid på forskningsbasert kunnskap, uten at de solide erfaringene som lærere ble undertrykket.
- Jeg tror jeg bidro til at perspektiv, overordnet mål, faglig innhold og pedagogiske føringer fra læreplangruppen fikk gehør hos prosjektleder, i ressursgruppen og hos oppdragsgiver.
- Jeg føler jeg fikk brukt min spesialkompetanse og erfaring på læreplanarbeid i symbiose med mine geofaglige kunnskaper.

Det jeg er minst fornøyd med som leder av læreplangruppen og deltaker i ressursgruppen for Geofag:

- Jeg føler at jeg ikke alltid oppfattet tidsnok at Utdanningsdirektoratet skiftet retning på fagets struktur. Strukturendringer skjedde flere ganger under veis og som oftest uten å trekke læreplangruppen inn i forhandlinger og transaksjoner.
- Når det etter mye frem og tilbake ble klart at Geofag 1 og 2 kunne tas helt uavhengig av hverandre, og at det skulle være skriftlig sentralt gitt eksamen i Geofag 2, skulle jeg insistert på en helt ny runde på plassering av hovedområdene og tilhørende kompetansemål. Det har vist seg vanskelig å lage eksamensoppgaver som utelukkende tester kompetanse i Geofag 2. (Jeg vært med å lage eksamensoppgaver siden 2007 som medlem av Utdanningsdirektoratets fagnemnd for Geofag.)

Råd til fremtidige deltakere i læreplanprosesser som drives ovenfra

Læreplangruppen for geofag hadde et helt unikt oppdrag: Å lage læreplan for et helt nytt fag på basis av meget åpne ideer om hva faget skulle inneholde. (Det samme gjaldt det nye programfaget Teknologi og forskningslære. Det faget sprang også ut av samme vage bestilling fra Utdanningsdepartementet som Geofag gjorde). De aller fleste andre læreplangruppene i Kunnskapsløftet skulle revidere eksisterende planer i fag som hadde lange tradisjoner i norsk grunnskole og videregående opplæring. Jeg vet av erfaring som leder av arbeid med revisjon av læreplan i et eksisterende fag med lange tradisjoner (Naturfag i Grunnskolelærerutdanningene 1-7 og 5-10), at det er en helt annen prosess. Derfor er det vanskelig å komme med generelle råd til fremtidige deltakere i læreplanprosesser som drives ovenfra bare på basis av case 2. Noen av rådene er også farget av erfaringene fra det andre arbeidet jeg ledet.

Råd om aktiv deltakelse

Normalt oppnevnes deltakere i læreplangrupper på basis av faglig kompetanse, ofte med solid erfaring som lærer i faget. Enten det er arbeid med plan for et helt nytt fag eller revisjon av eksisterende fagplan, er aktiv deltakelse en forutsetning for medinnflytelse på arbeidets gang og på sluttproduktet, den formelle læreplanen:

- Les grunnlagsdokumentene som er relevant for faget (bestillingen og retningslinjer for fagplanarbeidet, eksisterende fagplaner i faget (hvis det finnes), osv.), nøye før du møter resten av gruppen for første gang.
- Vær aktiv med å bygge din egen ideologiske læreplan helt fra du får oppdraget med grunnlagsdokumentene som bakteppe. Dvs. tenk nøye igjennom hva du mener om fagets formål, innhold, ... på basis av din forskningsbaserte kunnskap i faget og erfaringer som lærer i faget.
- Bruk forskningsbasert kunnskap så langt det er mulig i fortolkninger, forhandlinger og transaksjoner med de andre medlemmene av læreplangruppen, prosjektlederen og oppdragsgiveren.
- Bruk din erfaring som lærer i faget både på valg av innhold og arbeidsmåter til å underbygge, men ikke til å trumfe, forskningsbasert kunnskap.
- Utnytt dine spesialkompetanser for alt de er verd, enten de er faglige, didaktiske eller pedagogiske. Kanskje din unike kunnskap er avgjørende for et godt resultat.
- Siden oppdraget kommer ovenfra, har alltid prosjektleder og oppdragsgiver "vetoett" samme hvor gode læreplangruppen mener sine forslag er. Ofte er det like vel mulig å ta en "ny runde" på nedstemte forslag. Stå på til siste slutt! Erkjenn helt fra starten at malen og noen punkter i læreplanen må bestemmes ovenfra fordi faget skal inn i en utdanning sammen med andre fag.

Råd om deltakeransvar

- Bidra til teambuilding enten du er leder eller deltaker. En god atmosfære i læreplangruppen er avgjørende for et godt samarbeid. Lederen for læreplangruppen har et spesielt ansvar for at alle drar i samme retning.

- Ha tillit til at de andre deltakernes forskningsbaserte kunnskap og erfaring som lærer i faget er like relevant og god som din egen, selv om den er en annen enn din. I utgangspunktet er deltakerne er jevnbyrdige i forhandlinger og transaksjoner i læreplangruppen, men aksepter at noen kan ha spesialkompetanse på andre områder enn deg. Det kan prosjektlederen og oppdragsgiver også ha.
- Møt alltid forberedt og overhold tidsfrister. Læreplangrupper har vanligvis en stram tidsramme. Læreplanrevisjoner som er initiert ovenfra bygger på politiske vedtak som en handlekraftig minister vil gjennomføre så raskt som mulig.

Råd om formalisering

Normalt er formaliseringen av oppdraget skriftlig og juridisk bindende. Det er imidlertid viktig å informere og avklare deltakelsen i læreplangruppen med egen arbeidsgiver spesielt når det gjelder tidsbruk og tidsfrister. Det er viktig at arbeidsgiver kjenner til eventuelle behov for permisjoner i god tid.

Råd om tidsbruk

Normalt får deltakere og leder en øvre grense. Hvis det er behov for ytterligere tid, må det tas opp med prosjektleder før arbeidet fortsetter videre.

Råd om økonomi

Normalt er honorar avtalt på forhånd. Dekking av reiseutgifter til møter arrangert av oppdragsgiver skjer som i tjenestereiser i Staten. Læreplangrupper som må treffes ut over dette, og kanskje trenger å møtes over flere dager på et hotell, må avtale det med prosjektleder i forkant. Det samme gjelder andre driftsutgifter.

Råd om arbeidsmåter

Oppdragsgiver har normalt en tidsplan med milepæler for oppdraget. Tidsplanen omfatter bl.a. planlagte møter. Milepælene kan være datoer for innlevering av 1., 2. utkast osv. fram til dato for innlevering av endelig forslag til formell læreplan. Læreplangruppens arbeid må tilpasses kravene ovenfra. Lederen har ansvar for å lage en tidsplan for gjennomføringen, og den må gjennomgås og justeres i fellesskap. Alle møter i læreplangruppen bør ha en agenda og en tidsramme. Nødvendige dokumenter må sendes ut i god tid før møtet. Alle skal vite hva de må forberede seg på.

Deltakere i læreplangrupper er ofte lærere som må plassere slik møtevirksomhet i en rigid skoleplan. Det var tilfelle i Case 2. Vi valgte å ha få og korte plenumsmøter – bare noen timer - ut over de som ble bestemt ovenfra. Det meste av arbeidet gjorde vi hver for oss. Vanligvis oppsummerte lederen resultatet av et møte snarest mulig. Ofte munnet oppsummeringen ut i et forslag til en tekst i deler av læreplanen. Disse dokumentene ble sendt til alle på mail, med krav om respons innen en kort tidsfrist - sendt tilbake til alle på mail. I perioder kunne slike tekstforslag "fly" frem og tilbake i læreplangruppen flere ganger før vi ble enig om en formulering. Dette var en arbeidsform som fungerte godt, kanskje fordi vi bare var tre. Andre læreplangrupper velger å gjøre mye mer av sine forhandlinger og transaksjoner i noen få plenumsmøter over noen dager – gjerne en langhelg. Også

en slik organisering krever noe kommunikasjon mellom møtene, men da ofte begrenset til finpussing av formuleringer som det var enighet om på møtet.

Hvis en læreplangruppe er så liten som i Case 2, bør forhandlinger og transaksjoner føres frem til konsensus. Noen læreplangrupper kan være langt større og da kan konsensus på alle forslag bli vanskeligere. Uansett størrelse har lederen et stort ansvar for at alle synspunkter vinner frem og at læreplangruppen står samlet bak de forslag som leveres. (Det er historiske eksempler på at læreplangrupper har delt seg i fraksjoner som har levert hvert sitt forslag til hele eller deler av en læreplan (Gjone, 1985; Lorentzen, 1988).

Råd om mål

Læreplanrevisjoner er vanligvis initiert av et politisk mål om å gjøre skolen bedre. I det ligger det også føringer på hva som skal til for å nå det målet. I tilfellet beskrevet i Case 2 var det bl.a. satsing på realfag og undervisning om bærekraftig utvikling. Oppdragsgiver kan også ha mer eller mindre eksplisitte faglige mål for å introdusere et nytt fag eller revidere læreplanen i et eksisterende fag. Disse føringene ovenfra må læreplangruppen akseptere. Siden føringene er på et overordnet nivå, må læreplangruppen fortolke føringene for å kunne komme videre i arbeidet. Det er ikke en lineær prosess, men en iterativ. Læreplangruppen må stadig tilbake til oppdraget og bestillingen for å se om de er på rett spor og eventuelt refortolke.

Råd om innhold

Carpe diem – grip dagen (lat.), litt omskrevet: Grip sjansen til å bidra med innhold du tror kan føre til utvikling av læreplanen i den retningen du mener er riktig ift. målene. Ofte er læreplangruppen satt sammen slik at alle har unik kompetanse. Da må du selv sørge for at ditt fagområde blir behørig ivaretatt.

Diskusjon og konklusjon

Hvorfor kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

Det kan være vanskelig, på basis av Case 1 og 2, å diskutere de to første forskningsspørsmålene separat siden *Hvorfor* og *Hvordan* helt nye emner og fag kommer inn i skolen, ofte er to sider av samme sak. Det skal like vel gjøres et forsøk:

<i>Hvorfor kom hovedområdet Teknologi og design inn grunnskolen?</i>	<i>Hvorfor kom faget Geofag inn videregående opplæring?</i>
Case 1 Teknologiprojektet ble startet og styrt nedenfra (<i>bottom-up</i>) av NITO/RENATE 1996-2004. Læreplanarbeidet for grunnskolen ble ledet (<i>top-down</i>) av Utdanningsdirektoratet 2004-2006. 1. Analysen til NITOs president Svein Vikhals midt på 1990-tallet er at	Case 2 Geofagprosjektet startet nærmest med en idé helt på toppen dvs. hos utdanningsministeren Kristin Clemet selv. 1. Bakgrunn er: a. Middelmådige resultater fra TIMSS og PISA.

<ul style="list-style-type: none"> a. Norge vil mangle ingeniører og realister i årene som kommer. b. Skolen svikter sitt samfunnsansvar ved ikke å ha teknologi på fagplanen i grunnskolen. c. Det er svake resultater på TIMSS i matematikk og naturfag. d. ... dette (b, c) hindrer rekruttering til MNT-fagene. <ol style="list-style-type: none"> 2. NITO-styrets strategisk valg var etableringen av prosjektet Teknologi i Skolen, for på lang sikt å øke rekrutteringen og støtte NMT-fagene i skolen. 3. Utdanningsdepartementet oppretter RENATE som overtar og viderefør Teknologi i Skolen som program 2001-2004. 4. RENATE overbeviser Utdanningsdepartementet og -direktoratet om at den <i>formaliserte læreplanen</i> og innholdet i Teknologi og design fra forsøkene er så bra at det må inn i skolen med Kunnskapsløftet. 5. Stortinget vedtar Kunnskapsløftet sommeren 2004 med å legge Teknologi og design som et flerfaglig emne for å fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi. 6. Utdanningsdirektoratet styrer læreplanprosessen (<i>top-down</i>) fra høsten 2004: <ul style="list-style-type: none"> a. Det oppnevnes en myndig leder for læreplangruppen i naturfag, som kjenner forsøkene med Teknologi og design. b. Lederen tar inn pioneren fra Teknologi i Skolen i læreplangruppen. 7. Læreplangruppen leverer utkast til læreplan i Naturfag med Teknologi og Design som hovedområde. Planen bearbeides videre i 	<ul style="list-style-type: none"> b. FNs tiår for Utdanning for bærekraftig utvikling, 2005 til 2014. c. Politisk mål om å styrke realfagene i hele skoleløpet. <ol style="list-style-type: none"> 2. Ministeren, gjennom departementet, lager en bestilling på Naturvitenskap som nytt realfag i videregående opplæring, med geofysikk og/eller geologi og et forskerkurs. 3. Utdanningsdirektoratet styrte læreplanprosessen (<i>top-down</i>) fra vinteren 2005: <ul style="list-style-type: none"> a. Det oppnevnes en myndig prosjektleder som tolker bestillingen fra departementet og ber om at det lages to nye realfag, der ett er Geofag. b. Utdanningsdirektoratet nedsetter en læreplangruppe i geofag med bred geofaglig og fagdidaktisk kompetanse c. Læreplangruppen får en meget åpen beskrivelse av fagets innhold. d. Læreplangruppen får relativt fri tøyler til å forme innholdet i faget, mens struktur og vurderingsformer styre strengt ovenfra. 4. Læreplangruppen leverer utkast til læreplan i Geofag som aksepteres og bearbeides videre i Utdanningsdirektoratet. 5. Læreplan for Geofag fastsettes 6.februar 2006, lenge før den er ferdig. Den gjelder fra 1.august samme år.
---	---

Utdanningsdirektoratet.	
8. Læreplan for Kunnskapsløftet fastsettes 23.juni 2006 med Teknologi og design som eget hovedområde i Naturfag. Den gjelder fra 1.august samme år.	

Hvorfor kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

I den grad det er mulig å svare på spørsmålet på bakgrunn av Case 1 og 2, kan det pekes på noen mulige forutsetninger (ikke rangert):

- *Det er antakelig en fordel hvis det er toppledere med stor myndighet, i en stor og solid organisasjon, med stort nettverk, som har visjoner om behovet for noe «helt nytt» i skolen.* I disse tilfellene var det NITOs president Svin Vikhals og utdanningsminister Kristin Clemet som «hadde sett lyset» og satte i gang prosessene. Ut fra studien er det vanskelig å tenke seg at enkeltpersoner eller små interessegrupper kan klare å få helt nye emner eller fag inn i skolen.
- *Behovet for «noe helt nytt» må være reelt og akseptert ut over de organisasjonene som står bak initiativet.* I disse tilfellene var det flere faktorer hele skole-Norge og mange andre hadde fått med seg: Middelmådige resultatene i de internasjonale undersøkelsene TIMSS og PISA. Realfagene sto svakt i norsk grunnskole, men det var stor politisk vilje til forbedring. Rekruttering videre i skoleløpet og til studier i MNT-fagene var for dårlig. De «gamle» realfagene fenget ikke elevene tilstrekkelig. Kanskje var fagene heller ikke relevante nok for norske elever ved inngangen til et nytt årtusen? Implementeringen av FNs tiår for Utdanning for bærekraftig utvikling, 2005 til 2014 kan ha styrket sjansen for et geofag med en viss miljøprofil.
- *Noen må tørre å satse på det «helt nye» selv om oddsene er dårlig:* Det er en meget sjelden begivenhet at det kommer helt nye emner eller fag inn i norsk skole. Når ikke skoletiden skal utvides, må de nødvendigvis ta plass fra «de gamle etablerte» emnene og fagene. Det kan føre til motstand fra politikere, foreldre, lærere og skoleeiere. I Case 1 og 2 var tidspunktet optimalt fordi utdanningsministerens politikk var å styrke realfagene og det var liten politisk motstand. Det hadde kanskje ikke vært like lett å få inn noe «helt nytt» i andre fagområder under den samme ministeren.

Hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

<i>Hvordan kom hovedområdet Teknologi og design inn i skolen?</i>	<i>Hvordan kom faget Geofag inn i skolen?</i>
<p>Case 1</p> <p>NITO etablerer prosjektet Teknologi i Skolen, med langsiktig tidshorisont 1997-2002, utnevner en myndig leder og en styringsgruppe, der én er oppnevnt av departementet.</p> <p>1. Det besørger økonomisk støtte fra NITO selv, diverse bedrifter, organisasjoner og departementet som gir prosjektet relativt</p>	<p>Case 2</p> <p>Utdanningsdirektoratet igangsetter fagplanarbeidet med en myndig prosjektleder i realfag. Direktoratet etablerte en liten læreplangruppe i Geofag med kort tidshorisont.</p> <p>1. Læreplangruppens første utkast leveres. Utkastet preges av at gruppen har stått relativt fritt i valg av mål og innhold. Utdanningsdirektoratet legger det på nettet</p>

<p>god handlefrihet.</p> <p>2. Lederen tar styringen i godt samarbeid med styringsgruppen og NITOs ledelse:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Prosjektet etterutdanner styringsgruppen og lærere i fire pilotskoler 1997. b. Styringsgruppen lager <i>formalisert læreplan</i> til forsøkene. c. Det høstes erfaringer, gjennom forsøk, med emnet Teknologi og formgiving i pilotskolene 1997/98 d. Prosjektleder og andre i styringsgruppen drev lobbyvirksomhet til offentlige utvalg og Stortinget over flere år. <p>3. Prosjektet videreføres fra 1998 til 2004, de siste årene under RENATE:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Spres til stadig flere skoler b. Etterutdanner mange lærere. c. Lager undervisningsopplegg og veiledningshefter. d. Høster og deler erfaringer som grunnlag for videreutvikling. e. Formidler erfaringene der det byr seg anledning bla. som fødselshjelpere til teknologiprojekt i Oslo og i Trondheim. <p>4. Lederen av læreplangruppen i Naturfag og pioneren fra Teknologi i Skolen overbeviser resten av læreplangruppen om at</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Teknologi og design må inn som eget hovedområde i Naturfag siden det ikke ble eget fag b. Veiledningsheftene og erfaringene fra forsøkene får en viss innflytelse på innholdet der det er forenelig med Stortingets vedtak om å 	<p>til offentlig gjennomsyn.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. En referansegruppe oppnevnt av direktoratet, gir fylldige anmerkninger til justering av innhold og målformuleringer b. Læreplangruppen innarbeider de viktigste endringsforslagene og: <p>2. Læreplangruppens endelige forslag leveres. Utdanningsdirektoratet legger det på nettet til offentlig gjennomsyn.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Et diskusjonsmøte med høyt kompetente fagpersoner (eksperter) gir nyttige innspill, mest til innhold. b. Den offentlige høringen supplerer møtet. <p>3. En ressursgruppe i Utdanningsdirektoratet bearbeider endringsforslagene fram til endelig læreplan.</p>
--	---

<p>fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi.</p> <p>c. Hovedområdet skal være et samarbeid med Matematikk og Kunst og håndverk, men uten felles beskrivelse i fagene.</p> <p>5. Høringsprosessene fikk liten innflytelse direkte på dette hovedområdet.</p>	
--	--

Hvordan kommer helt nye emner og fag inn i skolen?

I den grad det er mulig å svare på spørsmålet på bakgrunn av Case 1 og 2, kan det pekes på noen mulige forutsetninger:

- Nøkkelen til gjennomføringen er at initiativtakerne og eierne til prosessen finner *myndige og dyktige ledere av læreplanprosessen som kan organisere arbeidet effektivt og har god kontakt oppover til oppdragsgiver og nedover til gruppen hun/han leder.*
- Lederen må få *en sterk læreplangruppe som er lojale og samtidig kritiske, som samarbeider godt internt og har stor tro på prosjektet og målet.* Medlemmene må ha stor faglig integritet og være kreative ved utforming av mål og innhold.
- Leder og gruppe må *arbeide systematisk og kunne presentere resultater, på en overbevisende måte,* til oppdragsgiver, høringsinstanser og til fremtidige brukere av læreplanen.
- *Lobbyvirksomhet* mot premissleverandører (offentlige utvalg), styringsverk (departement/direktorat) og beslutningstakere (Stortinget) kan være helt avgjørende i en prosess som er startet og styrt nedenfra (*bottom-up*).

I hvilken grad har enkeltdeltakere påvirkningsmuligheter i nyskapende læreplanprosesser?

Det tredje og siste forskningsspørsmålet er på enkeltdeltakernes påvirkningsmuligheter i læreplanprosessen. I Case 1 og 2 er det mange som er formelt eller reelt involvert og mange som responderer på høringsutkast. Alle disse har hatt mer eller mindre gode påvirkningsmuligheter på sluttproduktene, *de formelle læreplanene* hhv. læreplanen i Naturfag i grunnskolen og Geofag i videregående opplæring.

<p><i>I hvilken grad hadde enkeltdeltakere påvirkningsmuligheter i læreplanprosessen som resulterte i hovedområdet Teknologi og design?</i></p> <p>Case 1</p> <p>1. <i>Initiativtaker president Svein Vikhals i NITO analyserte rekrutteringssituasjonen og var i dialog med opplæringsleder Svein Briså om</i></p>	<p><i>I hvilken grad hadde enkeltdeltakere påvirkningsmuligheter i læreplanprosessen som resulterte i Geofag?</i></p> <p>Case 2</p> <p>1. <i>Initiativtaker utdanningsminister Kristin Clemet analyserte internasjonale undersøkelser og rekrutteringssituasjonen.</i></p>
---	--

<p>tiltak. Briså hadde ideer om teknologiundervisning i skolen fra flere oppdrag i England. Vikhals fikk styret med på å starte prosjektet Teknologi i Skolen etter engelsk forbilde med Briså som prosjektleder. Vikhals satt med «start-/stopknappen» hele tida, men viste prosjektlederen så stor tillit at han bare overvåket prosessen og påvirket aldri det faglige innholdet.</p> <p>2. <i>Prosjektleder for Teknologi i Skolen, Svein Briså</i> hadde stor tillit fra presidenten og styret. Briså fikk vide fullmakter som ga reelt meget store påvirkningsmuligheter. Briså hadde lang erfaring som lærer, men ingen vesentlig relevant faglig kompetanse. Han utøvte stort lederskap i å få frem den formaliserte læreplanen, drive forsøkene, iverksette etterutdanning, utvikle veiledningshefter. Briså fortsatte i samme stil som programkoordinator i den tiden Teknologi i Skolen lå hos RENATE.</p> <p>3. <i>Pioneren Runar Baune</i> ble nærmest headhuntet av Briså. Baune hadde erfaring med teknologiundervisning fra egen skole og hadde noe faglig og stor pedagogisk formell kompetanse. Baune ble sendt til England for å studere innhold og undervisning i faget Design & Technology for å supplere Brisås inntrykk før NITOs styre fattet vedtaket om igangsetting. Baune var en viktig aktør i styringsgruppen og redaksjonskomiteen. Han «spesialiserte» seg på plastteknologi på et senere studiebesøk i England, og skrev veiledningshefte om plastteknologi. Baune kom også med i læreplangruppen for Naturfag som «eksperten» på teknologi og design. Baune har hatt store og utnyttet mange påvirkningsmuligheter i hele prosessen, men har aldri misbrukt disse.</p> <p>4. <i>Styringsgruppens medlemmer</i> har kollektivt hatt meget store påvirkningsmuligheter på den formaliserte læreplanen for forsøkene</p>	<p>Hun ville ha nye praktisk rettede realfag i videregående opplæring. Hun påvirket ikke senere læreplanprosessen i geofag.</p> <p>2. <i>Utdanningsdepartementet</i> laget på ministerens anmodning, en overordnet bestilling på faget Naturvitenskap til direktoratet, med noen stikkord om mulig innhold. Departementet påvirket ikke senere læreplanprosessen i geofag.</p> <p>3. <i>Utdanningsdirektoratet</i> konsulterte Anders Isnes, leder av på Naturfagsenteret, om hva faget Naturvitenskap kunne bli. Isnes fikk påvirkningsmuligheter til foreslå at det ble utarbeides to læreplaner, den ene er for geofag. Isnes blir prosjektleder for læreplanarbeidet i realfag, og får dermed store formelle påvirkningsmuligheter.</p> <p>4. <i>Prosjektleder Isnes</i> hadde store påvirkningsmuligheter på valg av ledere og medlemmer i læreplangruppene – slik falt valget på meg som leder. Prosjektleder hadde også store påvirkningsmuligheter på innholdet i fagene, og benyttet det i dialog med læreplangruppene.</p> <p>5. <i>Leder av læreplangruppen (jeg)</i> hadde stor påvirkningsmulighet på valg av medlemmer i samråd med prosjektleder. Lederen hadde også store påvirkningsmuligheter på gruppens arbeid og fagets mål og innhold. Lederen hadde dessuten ekstra påvirkningsmuligheter som bindeleddet til prosjektleder.</p> <p>6. <i>Læreplangruppens medlemmer</i> hadde store påvirkningsmuligheter på faglig innhold, men mindre på struktur, vurderingsordninger osv..</p> <p>7. <i>Ressursgruppen</i> i direktoratet hadde store påvirkningsmuligheter, men benyttet disse stort sett bare til å finpusse formuleringene i utkast til læreplan fra læreplangruppen.</p>
---	--

<p>og det faglige innholdet i hele perioden styringsgruppen virket (og senere som referansegruppen under RENATE). De enkeltmedlemmer som tok initiativ til utvikling av deler av emnet, hadde aller størst påvirkningsmulighet, spesielt på innholdet, bla. som forfattere av veiledningshefter.</p> <p>5. <i>Lobbyistene</i> (lederen og enkelte fra styringsgruppen) hadde gode påvirkningsmuligheter i offentlige utvalg, departementet, direktoratet og stortingskomiteen ved flere anledninger</p> <p>6. <i>Departementets representant i styringsgruppen</i> var ment som et bindeledd til departementet. En av dem, John Haugan, fikk en viss påvirkning på utviklingen gjennom boka han skrev. Trond Storaker hadde også påvirkningsmuligheter siden han senere jobbet med fagplanarbeid i direktoratet og underviste på lærerutdanning.</p> <p>7. <i>Redaksjonsgruppens medlemmer</i> var alle også med i styringsgruppen og fikk dermed ytterligere påvirkningsmuligheter.</p> <p>8. <i>Lærerne som deltar i forsøkene</i> har påvirkningsmuligheter gjennom sin rapportering og tilbakemelding til prosjektleder og styringsgruppe. Noen av dem var også forfattere av veiledningshefter.</p> <p>9. <i>RENATEs ekspertgruppe</i> sommeren 2004 trodde de hadde påvirkningsmuligheter – men ble ikke hørt i direktoratet.</p> <p>10. <i>Stortinget</i> vedtok Kunnskapsløftet og bestemte profilen på teknologiundervisningen etter melding fra departementet som bygget på et utvalgsarbeid.</p> <p>11. <i>Kunnskapsdepartementet</i> iverksetter</p>	<p>8. <i>Formelt oppnevnte høringsinstanser</i> hadde gode påvirkningsmuligheter og benyttet disse ved å gi fylldige skriftlige innspill.</p> <p>9. <i>Ekspertgruppen</i> på den muntlige høringen hadde noe påvirkningsmuligheter når de «dro» i samme retning.</p> <p>10. <i>Andre som responderer på høringsutkast</i> hadde begrensede påvirkningsmuligheter hvis de «dro» i samme retning. Direktoratet laget sammendrag, så de påvirket ved å «filtrere» informasjonen før læreplangruppen fikk den.</p>
--	--

<p>Stortingets vedtak ved å laget en bestilling på Kunnskapsløftet til direktoratet.</p> <p>12. <i>Utdanningsdirektoratet</i> satte premisser for læreplangruppens arbeid på grunnlag av Stortingets vedtak og Departementets bestilling. Direktoratet oppnevnte leder og medlemmer av læreplangruppen for Naturfag der Teknologi og design skulle inn.</p> <p>13. <i>Læreplangruppens leder Anders Isnes</i> hadde påvirkningsmuligheter på valg av medlemmer – slik falt valget på Baune fra Teknologi i Skolen. Under læreplanprosessen har lederen store påvirkningsmuligheter på gruppens arbeid, og noen muligheter oppover til Direktoratet.</p> <p>14. <i>Læreplangruppens medlemmer</i> hadde store påvirkningsmuligheter på faglig innhold, men mindre på struktur, vurderingsordninger osv.. Medlemmet pioneren Baune hadde kanskje størst påvirkningsmuligheter qua sin posisjon i Teknologi i Skolen og som prosjektleder i Oslo-prosjektet, men måtte kjempe om emnets posisjon og innhold.</p> <p>15. <i>Formelt oppnevnte høringsinstanser</i> hadde liten påvirkningsmulighet på dette hovedområdet siden det var «helt nytt» og svært få var faglig kompetent</p> <p>16. <i>Andre som responderer på høringsutkast</i> hadde liten påvirkningsmulighet på dette hovedområdet siden det var «helt nytt» og svært få var faglig kompetent.</p>	
--	--

I hvilken grad har enkelt deltakere påvirkningsmuligheter i nyskapende læreplanprosesser?

Det spesielle i disse casene er at det er nyskapende læreplanprosesser som resulterer i et nytt emne og ett nytt fag. Mange som utøver sine påvirkningsmuligheter har antakelig hatt friere spillerom enn om det var revisjon av gamle læreplaner. Det er ofte vanskelig å endre mål og innhold når et fag eller emne er etablert med fagutdannede lærere, tradisjoner, lærebøker osv.. Selv om det var nyskapende, kom enkelt deltakerne inn i prosessene med mer eller mindre godt utviklete *ideer* eller

ideologiske læreplaner. Slike ideer var i stadig utvikling under arbeidets gang. Utkastene til læreplanene var på visse tidspunkt også ute på høring, og det kom mange innspill. Direktoratet systematiserte disse og oversendte dem til læreplangruppene. Høringsinstansene fikk således bare indirekte påvirkning. Læreplangruppene vurderte kommentarer og forslag og trakk noe av det inn i det videre arbeidet. Oversikten viser at mange enkelt deltaker har, i kraft av sine faglige og didaktiske kunnskaper, kunnet påvirke læreplanene. De som har hatt aller størst påvirkningsmuligheter, er naturlig nok ledere og medlemmer i læreplangruppene og prosjektlederne. Alle har benyttet sine sjanser til å påvirke. Noen er mer aktive og bedre til å argumentere, og påvirker derfor mer. Nøkkelpersoner i direktoratet har også hatt gode påvirkningsmuligheter. Når det gjelder fagets struktur og vurderingsordninger har læreplangruppene hatt mindre påvirkningsmuligheter.

Takk

Stor takk Høgskolen i Oslo (nå Høgskolen i Oslo og Akershus) og Avdeling for lærerutdanning (nå Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier) som ga meg seniorstipend i halv stilling for studieårene 2011/12 og 2012/13. Stipendiet har gitt meg mulighet til å forske på egen praksis som deltaker i to svært ulike læreplanprosesser. Jeg har til fulle kunnet bruke min faglige, fagdidaktiske og generelle didaktiske kompetanse til å analysere disse to cases som til sammen har preget min yrkeskarriere fra vinteren 1997 til sommeren 2006 - altså nærmere ti studieår.

Premiss for tildeling av stipendiet var at prosjektet ville være nyttig for avdelingen. Nytteverdien kan ligge i at kolleger som er fremtidige deltakere og ledere av lærplanprosesser, kan ha direkte glede av mine råd. Nytteverdien kan også ligge på et mer overordnet nivå for kolleger og studenter som arbeider med lærplanteoretiske studier.

Avdelingen valgte å prioritere søkere som var i avslutningen av yrkeskarrieren – som jeg er. Jeg har funnet stor glede i å skrive deler av min profesjonelle historie i form av disse to cases. Stor glede også knyttet til den kontakten dette har gitt meg med noen av dem jeg samarbeidet med.

Denne studien har allerede resultert i noen publiseringer, og vil forhåpentligvis følges av noen til innen jeg avslutter min yrkeskarriere.

Referanser

(Noen referanser går igjen i Case 1 og 2. Enkelte har derfor beholdt bokstav etter årstall.)

- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1975). *Innføring i økopedagogikk. En studiebok for lærere*. Oslo: H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard) A.s.
- Christensen, C. A. R., & Lid, J. (Red.) (1953-56). *Familieboka. Verket om virkelighetens eventyr*. Tredje reviderte utgave. Åtte bind. Oslo: H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).
- Clemet, K. (2004). Derfor trenger vi nye læreplaner. *Bedre skole* 2/2004
- Dale E.L, Engelsen, B.U., & Karseth, B. (2011). *Kunnskapsløftets, forutsetninger og operasjonalisering: En analyse av en læreplanteform*. Oslo: Universitetet i Oslo, Pedagogisk forskningsinstitutt.
- Dundas, A.A. (2011). *Hva skjedde med teknologi i skolen? En studie av læreres erfaringer med teknologi og design i grunnskolen*. Masteroppgave i naturfagdidaktikk. Trondheim: NTNU
- Esjeholm, B.-T. (2013). *Technological Knowledge displayed in D&T classrooms*. Dr.scient. avhandling. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

- Gjone, G. (1985). "Moderne matematikk" i skolen. *Internasjonale reformbestrebelse og nasjonalt læreplanarbeid*. Bind 1 og 2. Oslo: Universitetsforlaget AS. (Fra dr.philos. avhandling 1983.)
- Goodlad, J. I., Klein, M. F., & Tye, K. A. (1979). The Domains of Curriculum and Their Study. I Goodlad et al. (red.), *Curriculum Inquiry. The Study of Curriculum Practice*. New York: McGraw-Hill Book Company. p.43-76.
- Goodlad, J.I. (1979). Coda: The Conceptual System for Curriculum Revisited. In J. I. Goodlad et al. (red.), *Curriculum Inquiry. The study of curriculum Practice*. New York: McGraw-Hill Book Company. p.343-364.
- Gundem, B.B. (1990). *Læreplanpraksis og læreplanteori*. En innføring. Oslo: Universitetsforlaget
- Hansen, P.J.K. (1989). Fysikk og musikk. *Oslo lærerhøgskoles skriftserie*. Hefte nr.3/92
- Hansen, P.J.K. (1996). "Alle snakker om været ..." En teoretisk og empirisk undersøkelse av grunnskolen undervisning i vær og klima og elevenes forståelse av emnet. *HiO-rapport 1996 nr.4*, Høgskolen i Oslo. (Dr.scient. avhandling 1996.)
- Hansen, P.J.K. (1999a). "La oss snakke om været!" Værbok for lærere i grunnskolen. *Kolon 1999 nr.1. HiO-notat 1999 nr.17*. Oslo: Høgskolen i Oslo.
- Hansen, P.J.K. (2000a). Vær og vann - L97. Rapport fra forsøk med aktivitetsbasert undervisning i vann, vær og klima for småskole- og mellomtrinnet etter L97. *HiO-notat 2000 nr.7*
- Hansen, P.J.K. (2004). *Teknologi og design. Hva Hvorfor Hvordan. Et fagdidaktisk veiledningshefte*. Trondheim: RENATE.
- Hansen, P.J.K. (2009). Analyzing cases in technology and design education: How could designing and making technological products be a vehicle for enhancing understanding of natural science principles? *Design and Technology Education: An International Journal*. 14(2), 45-52.
- Hansen, P.J.K. (2010). Knowledge about the Greenhouse Effect and the Effects of the Ozone Layer among Norwegian Pupils Finishing Compulsory Education in 1989, 1993, and 2005-What Now? *International Journal of Science Education* 32(3), 397-419.
- Hansen, P.J.K. (2010c). An effective Introduction to Technology and Design in Norwegian Primary Education. *Design and Technology Education: An International Journal*. 15(3), 58-67.
- Hansen, P.J.K. (2010d). En god start for teknologi og design på grunnskolen laveste trinn. I L.O. Voll, & Hansen, P.J.K. (red.): *Intensjon og praksis i teknologi og design*. En studie av noen utvalgte prosjekter. *HiO-rapport 2010 nr.4*, 91-114.
- Koritzinsky, T. (2000). *Pedagogikk og politikk i L97. Læreplanens innhold og beslutningsprosessen*. Oslo: Universitetsforlaget.
- L93 (1993). *Læreplan for grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring. Generell del*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings og forskningsdepartement.
- Lea, A. (2005). Rett til himmels! *Naturfag 1/2005*, 10-11.
- Leganger-Krogstad, H. (2007). *Møtet mellom fag og politikk i en læreplanprosess, eksemplifisert ved KRL*. Acta Didactica Norge
- L97 (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings og forskningsdepartement.
- LK06 (2006). *Læreplan for Kunnskapsløftet*. Midlertidig utgave juni 2006. Oslo: Utdanningsdirektoratet. [Nye utgaver/justeringer er nettbasert (<http://www.udir.no/Lareplaner/Grep/> sist lest 23.09.13)]
- Lorentzen, S. (1988). *Fra fag til emner. Ungdomsskolens samfunnsfag i historisk perspektiv*. Trondheim: Tapir Forlag. (Fra dr.philos. avhandling 1986.)
- M74 (1974). *Mønsterplan for grunnskolen*. Kirke og undervisningsdepartementet og H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Oslo.

- Schildrop, E.B. (1951). *Teknikkens vidunderlige verden. I fartens tidsalder*. Annen utgave. To bind. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk*. 3.utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk. 1.utgave 1998, 2.utgave 2004.
- St.meld. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet
- Watson, J. W. (1959). *Vitenskapens vidunderlige verden*. Oslo: Tiden Norsk Forlag. (Oversatt fra: *The World of Science*. New York: Golden Press; Racine: Western Printing & Lithographing Company, 1958)

Case 1.

Teknologi og design: Et helt nytt emne i grunnskolen

Pål J. Kirkeby Hansen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier



Innhold

Teknologi og design: Et helt nytt emne i grunnskolen	5
Abstract	5
Introduksjon	5
Bakgrunnsstoff - før Prosjektet Teknologi i Skolen startet i 1996.....	6
Science, Technology, Society-bevegelsen [STS]	6
Olav Deilhaug, Karl Torstein Hetland og Bjørn Håland (1990)	7
Læreplan, generell del, L93 (1993).....	8
Naturfagutredningen [1994]	10
Kursplan för Teknik , Läroplan för grundskolan, Sverige [1994]	11
Design & Technology, National Curriculum, England and Wales [1995]	13
Rodney L. Custer (1995)	15
Frank R. J. Banks (1996).....	16
Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, L97 (1996).....	17
Bakgrunnsstoff - etter Prosjektet Teknologi i Skolen startet 1996	17
Tveitereidutvalget 1996-1997	18
Svein Sjøberg [1997-2009]	18
Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget) 2001-2003	19
Handlingsplan for matematikkfaget 2002	20
Berit Bungum (2003)	21
Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002–2007	21
St.meld. nr.30 (2003-2004)	23
Innst.S.nr.268 (2003-2004).....	24
Vedtak 521. St.meld. nr. 30 (2003-2004)	25
Claes Klasander (2006)	26
Alexander André Dundas (2011)	27

Bjørn-Tore Esjeholm (2013)	27
Case 1, kronologisk.....	28
Ideen om teknologi i skolen blir sådd og spirer 1993-1996	28
Prosjektet Teknologi i Skolen 1996-2004	28
1996. Oppstart.....	28
Våren 1997. Etablering	34
Juli 1997. Design & Technology-kurs i York og Middlesex	41
Høsten 1997. Forsøkene starter	47
1998. Utviklingsåret	53
1999. Konsolidering og videreutvikling	67
2000. Teknologi kom til lærerutdanningen	73
2002. Avslutningsåret for Programmet for Teknologi i Skolen	87
2003. Teknologi i Skolen lever videre.....	94
2004. Program for Teknologi i Skole utvikles. Læreplanarbeidet starter.	101
Læreplanverket for Kunnskapsløftet blir til 2004-2006	110
Kompetansemålene i Teknologi og design [2006]	112
Kompetansemålene i Teknologi og design [2013]	114
Diskusjon og konklusjon	116
Takk	121
Referanser. Case 1	121
Skriftlig og/eller muntlige kilder. Case 1	132

(Omslag: Kursdeltakere i Teknologi og design på verkstedet på LU/HiO.)

Teknologi og design: Et helt nytt emne i grunnskolen

Pål J. Kirkeby Hansen
Høgskolen i Oslo og Akershus
Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Abstract

Dette prosjektet har resultert i et helt nytt emne i Kunnskapsløftet: Hovedområdet *Teknologi og design* i Naturfag i grunnskolen. Prosjektet var entreprenørskap der deltakerne ikke hadde tidligere fagplaner og tradisjon å bygge på. Det var imidlertid ideer å hente internasjonalt fra flere land som har teknologiundervisning. Teknologiprojektet startet med ideer i 1996 og ble formell læreplan i 2006. Det var en lang periode (1997-2004) med utprøving i skolen underveis. Teknologiprojektet ble startet og styrt nedenfra (*bottom-up*) av Norges Ingeniørorganisasjon (NITO, navn nå: Norges Ingeniør- og Teknologiorganisasjon) og ble underveis et statelig program under Nasjonalt Senter for Rekruttering til Naturvitenskap og Teknologi (RENATE, navn nå: Nasjonalt senter for realfagsrekruttering) før Utdanningsdirektoratet sluttførte læreplanarbeidet (2004-2006). Denne studien inngår i en rapport som beskriver to læreplanprosjekter fra et deltakerperspektiv. I Case 1 mener jeg å ha vist at det var mange årsaker bla. skolepolitiske og praktiske, til at Teknologi og design ikke ble et eget fag i grunnskolen slik NITO og RENATE hadde arbeidet for. Kanskje var det riktig at det "bare" ble et flerfaglig emne i første omgang?

Nøkkelord: Teknologi, design, naturfag, fagdidaktikk, didaktikk, naturfagdidaktikk, realfagsdidaktikk, teknologididaktikk.

Introduksjon

Utvalget mener å kunne dokumentere at *teknikk/teknologi* ikke finnes som eget fag i norsk grunnskole, mens mange land har dette på timeplanen – og L93 legger stor vekt på teknologi, vitenskap og deres samfunnsmessige betydning.
(Sjøberg, 1994:7)

Slik beskriver Naturfagutredningen 1994 (se eget kapittel) situasjonen er i Norge i 1994 sammenliknet med mange andre land. Vi hadde nettopp implementert den ny generelle læreplanen L93 (1993, se eget kapittel) som kan betegnes som teknologivennlig. L93 er fundamentet for Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (L97, se eget kapittel) som skal utarbeides. Da L97 ble presentert i 1996, var fortsatt ikke teknikk/teknologi eget fag, ikke engang et eget hovedmoment i noe fag. En må lete i Natur- og miljøfag (L97:205ff) blant momenter i Det fysiske verdsbiletet, for å finne teknologi elevene skal bli kjent med som eksempler på praktiske konsekvenser og praktiske anvendelser av fysiske teorier. Det hadde altså ikke vært noe (tilstrekkelig) press ovenfra (*top-down*) fra departementer eller politikere for å synliggjøre teknikk/teknologi i L97. Det utløste imidlertid et press nedenfra (*bottom-up*) fra Norges Ingeniørorganisasjon (NITO, navn nå: Norges Ingeniør- og

Teknologorganisasjon) som så med bekymring på rekruttering til realfag generelt og ingeniørfag spesielt. De mente at mye av årsaken ligger i grunnskolen. Presidenten i NITO Svein Vikhals uttalte: «Skolen forsømmer sitt samfunnsansvar når den ikke tar hensyn til at vi lever i et teknologisk samfunn» (Vikhals, 1997). I stedet for bare å skyte på politikerne og skolemyndighetene, valgte NITO å sette i gang prosjektet *Teknologi i Skolen* som skal drive forsøksvirksomhet i grunnskolen med emnet *Teknologi og formgivning* (senere omdøpt til *Teknologi og design*). Et klart mål er å få dette emnet inn som eget fag i grunnskolen ved neste læreplanrevisjon. Vi skal se at det nesten lyktes. Teknologi og design ble «bare» et eget hovedområde i naturfag.

Denne case-studien inngår i en større sammenheng der det er fokus på selve læreplanprosessen fra en idé om et helt nytt emne blir sådd, til emnet er forankret i læreplanen. Derfor er den kronologiske utviklingen av emnet Teknologi og design viet mye plass. Et underliggende forskningsspørsmål i Case 1 er imidlertid:

Hvorfor ble ikke Teknologi og design et eget fag?

Bakgrunnsstoff - før Prosjektet Teknologi i Skolen startet i 1996

Siden Case 1 beskrives kronologisk (se eget kapittel), er også bakgrunnsstoffet organisert kronologisk. Det er satt sammen av flere typer kilder: Utredninger og innstillinger, læreplaner og andre planer, artikler og bøker, meldinger og vedtak. Det er delt to hoveddeler: Stoff publisert før Teknologi i Skolen startet i 1996, og stoff som publiseres mens prosjektet er i gang og etter at det er nedlagt, men før Teknologi og design blir implementert som hovedområde høsten 2006.

Science, Technology, Society-bevegelsen [STS]

Helt siden slutten av 1970-tallet har det vært en internasjonal bevegelse for å sette naturfag i sammenheng med teknologi og samfunn, med svært ulik motivasjon og svært forskjellig resultat. I en oversiktsartikkel viser Aikenhead (2003) at science, technology og society (STS) har vært koplet på forskjellige måter i naturfaget (science). Forholdet mellom mengden av STS innhold og vanlig naturfaginnhold («canonical science content») og måten disse delene er integrert på, kategoriserer Aikenhead slik:

Categories of STS in School Science

1. Motivation by STS content
2. Casual infusion of STS content
3. Purposeful infusion of STS content
4. Singular discipline through STS content
5. Science thorough STS content
6. Science along with STS content
7. Infusion of science into STS content
8. STS content

Det engelske SATIS-prosjektet (Science & Technology in Society) ble introdusert av Association for Science Education i 1986 (ASE, 1986a,b):

SATIS aims to enrich the science curriculum by showing how science and technology relate to people's lives. The products and effects of science and technology are around us all the time, yet it is not always easy for teachers to show young people how the science they study in school relates to the world outside. SATIS helps teachers to do that!
(ASE, 1993)

SATIS tilbyr utallige små undervisningsmoduler (om ny utgave av SATIS, se ASE (2008)). Hver modul knytter sammen et emne fra naturfag og teknologi i en samfunnskontekst som er relevant for alle elever. SATIS dekker alle deler av Science. Avhengig av hvordan og hvor mange SATIS-modulen lærere bruker, kan SATIS være i flere kategorier 1-6. I England ble SATIS brukt i faget Science, *ikke* i Design & Technology. Deilhaug et al. (1990, se under) poengterer også dét, men ser at STS er ideologisk grunnlag for et eget teknologifag i andre land. Deres første hovedretninger av teknologiundervisning kan se ut som kategori 7 hos Aikenhead.

Olav Deilhaug, Karl Torstein Hetland og Bjørn Håland (1990)

Telemarksforskning-Notodden tok initiativ overfor Program for utdanningsforskning, NAVF (Norges allmennvitenskapelige forskningsråd), og fikk midler til å skrive rapporten: Teknologi som emne i allmennutdanninga (Deilhaug, Hetland & Håland, 1990). Rapporten viser en internasjonal trend i å inkludere teknologi blant de obligatoriske fagene i grunnskolen. Land som allerede har faget, har hatt en mangeårig utvikling og utprøving. I debatten rundt faget finner de flere, til dels ulike argumenter, for å innføre faget:

1. *Økonomiske*: For å lette omskolering av arbeidere, øke rekruttering til teknologiske fag.
2. *Sosiale*: For å fungere som ansvarlig medborger.
3. *Undervisningsmessige*: For å bryte ned tradisjonelle skillelinjer mellom praktiske og teoretiske fag, fremme samarbeid og problemløsning, fremme likestilling, for fagets egen del fordi teknologi er så viktig i samfunnet.

Deilhaug et al. viser at mange land finner det nødvendig å definere begrepet «teknologi» i sine læreplaner. De mener et sammendrag av disse definisjonene kan være:

Teknologi er ein målretta menneskeleg aktivitet som nyttar alle tilgjengelege middel og kunnskap (ikkje berre naturvitenskap) til å løyse praktiske problem.
(Deilhaug et al., 1990, deres understrekninger)

Teknologi-undervisninga ... delast på tre hovudretningar [omkring 1990]:

1. «Science, Technology and Society» (STS, se eget kapittel) som knyttes til naturfag (science) der en ser hvordan naturfaglig prinsipper utnyttes i teknologien og de konsekvenser det kan få for mennesker og samfunn.
2. «Design and Technology» - det nye teknologifaget i England og Wales med mindre vekt på kunnskap om teknologi og mer på å lære prosess der problemløsning står sentralt.

3. «Rein teknologi» - for eksempel forsøk i Sverige med vekt på å studere og reparere mekaniske gjenstander – knyttet til fysikk.

Deilhaug et al. har studert fem land: Danmark fikk tekniske/teknologiske emner i 1988 i fysikk/kjemi i en STS form. England og Wales vil få Design and Technology som eget fag i National Curriculum som snart kommer på plass, samtidig er det en STS-del i naturfag (science). Nederland har Physics and Technology med STS-preg. USA har ikke nasjonalt skolesystem, men den vanligste formen for teknologiundervisning er STS. Inntil nå har det vært svært lite teknologi i grunnskolen i Norge. Gjennom den nye Mønsterplan for grunnskolen (M87, KUF 1987) har vi fått noe teknologi inn i o-fag på barnetrinnet og naturfag på ungdomstrinnet. Hos oss har det ikke vært samme debatt, utvikling og forsøk som i de nevnte landene. Teknologi er ikke forberedt gjennom lærerutdanningen. Det er et problem. Deilhaug et al. foreslår derfor at det settes i gang utprøving av et STS-opplegg med basis i M87. Det må tas grep i lærerutdanningen og gjerne settes i gang forskning både på holdninger til teknologi og evaluering av undervisningen. Det er viktig å følge med internasjonalt og trekke veksler på andres erfaringer:

Dersom ein i andre land oppnår bare ein brøkdel av det dei håpar, med å innføre teknologi som skulefag, kan vi i Noreg lett verta hangande etter.

(Deilhaug et al., 1990)

Læreplan, generell del, L93 (1993)

På grunnlag av St.meld. nr. 33 (1991-92) *Kunnskap og kyndighet* og Innst. S. nr. 200 (1991-92), utarbeidet Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet i 1993 en generell læreplan som omfatter grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring (L93). Det ble sagt at den var skrevet av ministeren selv Gudmund Hernes i Bruntland-III-regjeringen. L93 har vært forelagt Stortinget (St.meld. nr. 40 (1992-93)), som gav sin tilslutning til planen (Innst. S. nr. 234 (1992-93)). L93 angir de overordnede mål og retningslinjer for den samlede opplæringsvirksomheten. Denne generelle delen har overlevd skiftende regjeringer og storting. L93 har inngått i L97, vedtatt i 1996 under Jagland-regjeringen og iverksatt av Bondevik-I-regjeringen. LK06 kom etter en reform fremmet av Bondevik-II-regjeringen og iverksatt av Stoltenberg-II-regjeringen. Det viser at det lenge har vært stor politisk enighet om de overordnede målene for norsk skole. (For vurdering av sammenhengen mellom L93 og LK06, se eget kapittel: Dale, Engelsen og Karseth (2011))

L93 ble iverksatt høsten 1993 dvs. før selve fagplandelen av det nye læreplanverket var ferdig. Det skjedde først i 1996, og ble iverksatt fra høsten 1997, derfor kalt L97 (1996). L93 slår fast at et av hovedmålene med skolen er *Det arbeidende menneske* (L93:16ff). Kapittelet *Teknologi og kultur*(!) har en egen definisjon av begrepet "teknologi":

Teknologi er fremgangsmåter menneskene har utviklet for å nå sine mål, arbeide lettere og samarbeide bedre. Teknologi gir hjelpemidler for å lage og gjøre ting ...

(L93:16)

Dette peker mot et syn på teknologi som de gjenstander og systemer vi bruker. I en oppsummeringsramme i samme hovedmål står det:

Det er en vesentlig del av allmenndannelsen å kjenne vår teknologiske arv - de lettelser i livsforholdene og løft i levekårene den har gitt, men også de farer teknologiske nyvinninger har medført.

(L93:17)

I L93s syn på teknologi som gjenstander og systemer ligger også erkjennelsen av at utvikling av ny teknologi har mennesker drevet til alle tider, fra den første steinaldermannen og til dags dato. L93 fremmer altså ikke det snevre synet at teknologi er anvendt naturvitenskap (slik mange tror). Det er først i det siste århundre at koplingen mellom teknologiutvikling og naturvitenskapelig forskning har blitt stadig tettere på flere nye kjerneområder av teknologien. Fortsatt er mye teknologiutvikling ikke basert på naturvitenskap, men på teknologisk kunnskap som er en egen selvstendig kunnskapsform.

Sitatene fra *Det arbeidende menneske* harmonerer også med en annen meget vanlig forståelse av begrepet teknologi, nemlig prosessen som fører fram til nye gjenstander og systemer.

Det blir kanskje enda tydeligere i beskrivelse av et annet hovedmål *Det skapende menneske* (ibid.:11-15):

Skapende evner vil si å oppnå nye løsninger på praktiske problemer ... Skapende evner kommer til uttrykk både i forbedrede maskiner, redskaper og rutiner; ...

(L93:11)

Litt unyansert kan denne prosessen som skaper nye løsninger kalles designprosessen dvs. arbeidet med produktutvikling, design, arkitektur osv. Kreativitet er en meget vesentlig egenskap i designprosessen. "Skapende evner" er kreativitet, noe barn ofte har i rikt monn, men som må utvikles videre på lik linje med annen kunnskap (ibid.:12):

Men kreativitet forutsetter også læring: at en kjenner elementer som kan kombineres på nye måter og har innarbeidet ferdigheter og teknikker til å virkeliggjøre det en kan forestille seg eller fabulerer over.

(L93:12)

Vi har sett at "det er en vesentlig del av allmenndannelsen [for Det arbeidende menneske er] å kjenne vår teknologiske arv". Det utdypes, i kanskje det viktigste hovedmålet for norsk skole, *Det allmenndannede menneske* (ibid.:28):

... referanserammer for forståelse og fortolkning må være felles for folket - må være en del av den allmenne dannelsen - om det ikke skal skapes forskjeller i kompetanse som kan slå over både i udemokratisk manipulasjon og i sosiale ulikheter. Det er derfor viktig at disse referanserammer og den nye teknologiske kunnskap deles av alle grupper, ... Et forskningsbasert samfunnet risikerer å bli stadig mer teknologidrevet. Strømmen av teknologiske funn og fakta krever bred viten om en skal unngå "vitenskapelig analfabetisme".

(L93:28)

Det miljøbevisste menneske slipper heller ikke unna teknologiforståelse (ibid.:35-36):

Et hovedtrekk ved moderne samfunn er at de mer og mer baseres på teknologi - på framgangsmåter og hjelpemidler for å omdanne naturens råstoffer for menneskenes formål. ... Kunnskap og ny teknologi har utvidet rommet for inngrep både i menneskelivet og i naturen. ... Samspillet mellom økonomi, økologi og teknologi stiller vår tid overfor særlige kunnskapsmessige og moralske utfordringer for å sikre en bærekraftig utvikling. (L93:35)

De to siste sitatene peker igjen mot teknologi som egen form for kunnskap som er langt mer enn anvendt naturvitenskap. Den teknologiske kunnskapen gir de som behersker og anvender den på et høyt nivå, en form for makt eller styrke som det er viktig for demokratiet å styre og kontrollere. Det kan bare skje hvis en generell teknologiforståelse er en del av vår allmenndannelse. Uten nærmere diskusjon, kan det hevdes at norsk skole før L93/L97 ikke bidrog mye i så måte. Generell del viser altså at det er en bred forståelse av begrepene teknologi og design som skal ligge til grunn for læreplanene i de fag der dette blir emne. (For videre utdyping av teknologiens fire hovedaspekter: Teknologi som gjenstander og systemer, som designprosess, som kunnskap, som makt og styrke, se eget kapittel: Custer (1995)). Siden målene i skolen helt siden 1993 er at eleven skal ha en bred teknologiforståelse, er det rart at ikke teknologi fant innpass som eget fag eller emne allerede ved læreplanreformen i 1996, men måtte vente til 2006.

Naturfagutredningen [1994]

Deilhaug et al. (1990) hadde pekt på mangelen på teknologi i norsk grunnskole allerede i 1990 som et bidrag i Program for utdanningsforskning, NAVF. Tidlig i 1994 oppnevnte KUF (Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet) en arbeidsgruppe ledet av Svein Sjøberg (1994) som skulle utrede naturfagets stilling i norsk skole. 1.september 1994 kom Rapport 1 av Naturfagutredningen. Det var den første offentlige utredningen omtalte mangelen på teknologi i skolen (uten å referere til Deilhaug et al.):

Utvalget mener å kunne dokumentere at: *Teknikk/teknologi* ikke finnes som eget fag i norsk grunnskole, mens mange land har dette på timeplanen – og L93 legger stor vekt på teknologi, vitenskap og deres samfunnsmessige betydning. (Sjøberg, 1994:7)

Det ble ikke noe eget teknologifag eller -hovedområde i L97. Naturfagutredningen fikk imidlertid meget stor innflytelse på utformingen av innholdet i Natur- og miljøfag i L97 og kvaliteten på lærebøkene til faget. Natur- og miljøfag har flere innslag av teknologiske anvendelser av fysiske prinsipper dvs. teknologiundervisning nær type 3 «Rein teknologi» hos Deilhaug et al.

Naturfagutredningen, den teknologivennlige L93, læreplanen i Natur- og miljøfag i L97 og prosjektarbeid som en foreskrevet metode (L97:83f) var viktig formelt grunnlag for NITO da de startet prosjektet Teknologi i skolen og drev forsøkene med fagområdet *Teknologi og Formgivning* (senere kalt *Teknologi og design*) fra 1997.

Kursplan for Teknik , Läroplan for grundskolan, Sverige [1994]

Sverige har niårig grunnskole som omfatter alle barn mellom 7 og 16 år. Sverige hadde en nasjonal *Läroplan for grundskolan* fra 1994 (Lpo94). Læreplanen angir skolens verdigrunnlag og grunnleggende mål og retningslinjer. For hvert fag (ämne) er det en nasjonal kursplan. Den er en meget åpen rammeplan som til sammen bare fyller tre - fire sider. Her er for eksempel ingen detaljerte beskrivelser av det faglige innholdet, og slett ingen planer for hvert enkelt år slik vi kjenner det fra L97 i Norge. Selv M87 ville virke detaljstyrende i sammenlikning. I *Kursplan for Teknik* står *Mål att sträva mot*:

Skolan skal i sin undervisning i teknik sträva efter att eleven

- Utveclar sin insikt om den tekniska kulturens kunskapstraditioner och utveckling och hur tekniken påverkar människan, samhället och naturen, t.ex. när det gäller miljön, välfärden, arbetsvillkor, sysselsättning och andra områden av samhällslivet,
- Utvecklar förtrogenhet med i hemmet och på arbetsplatser vanligt förekommande redskap och arbetsmetoder av skilda slag samt kännedom om den teknik som i övrigt omger oss,
- Utvecklar förmågan att reflektera över, bedöma och värdera konsekvenserna av olika teknikval för människan, samhället och naturen,
- Utvecklar förmågan att omsätta kunskap om teknik, teknikanvändning och konstruktion till egna ställningstaganden och praktisk handling,
- Utveclar ett positivt intresse för teknik och får tilltro till sin förmåga att lösa tekniska problem.

(Lpo94)

Disse målene viser at ordet "teknik" i Lpo94 brukes på en måte som ligger opp til en vid definisjon av "teknologi" i L93 (se eget kapittel). For å tydeliggjøre hva som er spesielt for ämnet Teknik i undervisningen, settes det opp fem sentrale perspektiver:

1. Utvecklingsperspektiv

Utviklingens drivkrefter og virkningen på individ, samfunn og natur i et historisk og internasjonalt perspektiv.

2. Människa - teknik - natur

For å forstå teknologiens rolle og betydning må relasjonene mellom menneskelige behov og teknologi behandles. Undervisningen skal belyse konsekvenser og effekter av anvendelse av teknologi, for individ, samfunn og natur.

3. Teknikens oppgifter

Teknologi anvendes på en rekke ulike oppgaver. Gjennom undervisningen skal disse tydeliggjøres og systematiseres slik at elevene får et verktøy for egen analyse av teknologiens rolle og funksjon. Det defineres noen viktige teknologifunksjoner: «Omvandla, lagra, transporterte samt kontrollere, styra och reglera».

4. Komponent - systemperspektivet

Teknologi består av komponenter, som i sin tur kan settes sammen til systemer. Ved å studere formålet med enkeltkomponenter og deres innpassing i et komponent/redskap/maskinsystem kan elevene få innsikt i teknologiens spesielle karakter. En slik analysemetode kan anvendes på enkle og kompliserte systemer av eldre og nyere teknologi.

5. Konstruktion och verkningssätt

Her behandles teknologiens problemløsende karakter som skyldes systematisk utviklingsarbeid fra problemidentifisering til konstruksjon og evaluering. For at elevene skal forstå og utvikle fortrolighet med teknologi og tekniske prinsipper, må de få prøve ulike teknikker og løsninger, hvordan de er konstruert og hvordan de virker.

Mål som elevene skal ha oppnått i slutet av femte skoleåret

Elevene skall

- Kunna redogöra för, utifrån något eller några väl bekanta teknikoråden, några viktiga aspekter på utveclingen och dess betydelse för natur, samhälle och individ,
 - Kunna använda vanligt förekommande redskap och tekniska hjälpmedel och beskriva deras funktioner,
 - Kunna, med handledning, planera och utföra enklare konstruktioner.
- (Lpo94)

Det er meget åpne og relativt moderate mål som elevene arbeider seg mot de fem første årene. Til det første målet ble skrevet en bok *Vägen gjennom T, en resa i teknikens värld* (Isakson & Johansson, 1996) som tar elevene gjennom «några väl bekanta teknikområden». Noe liknende møter ikke engelske elever i *Design & Technology* (se eget kapittel). Det midterste målet er bruk og analyse av enkel hverdagsteknologi, heller ikke eksplisitt i *Design & Technology*. Det siste målet likner på *Design & Technology* i England med nivå nærmere level 2 enn 5 (tabell 1.2), altså relativt moderat.

Mål som elevene skal ha oppnått i slutet av niende skoleåret

- Kunna redogöra för viktiga faktorer och processer i den teknikhistoriska utvecklingen och ange några tänkbara drivkrefter bakom denna,
- Kunna analysera för- och nackdelar när det gäller tekniknes effekter på naturen, samhälle och individens livsvillkor,
- Kunna göra någon eller några tekniska konstruktioner med hjälp av skiss, ritning eller liknande stöd och beskriva hur konstruktionen är uppbygd och fungerar,
- Kunna identifiera, undersöka och med egna ord förklara några tekniska system och ingående komponenternas inbördes relation och funktion.

(Lpo94)

Fortsatt er målene like åpne. De to første er en videreutvikling av det første etter femte skoleår. Noe liknende møter ikke engelske elever på tilsvarende klassetrinn. Det tredje er *designing og making*, men på et meget moderat nivå sammenliknet med level 5 og 7 (tabell 1.2). Det siste målet har heller ikke har noe tilsvarende i England. Valget av teknisk system og typer komponenter som inngår, avgjør hvor komplekst dette målet er. Det leses som om det er stor frihet her også.

I *Förslag till reviderade kursplaner för grundskolan* (Skolverket, 1999) var det bare små revisjoner av kursplanen i Teknik i år 2000. Til nå hadde Teknik tilhørt gruppen Naturorienterte ämnen (Biologi, Fysik, Kemi, Teknik) som hadde fått en samlet undervisningspott på 800 klokke timer i grundskolan. Det gjorde det enkelt å saldere bort for eksempel Teknik. Skolverket gjengir en lærerundersøkelse:

... lärarna känner sig osäkra på ämnet och att verkstadstradisjoenen lever kvar trots att kursplanen sedan 1994 är betydligt mer mångskiftande med utblickar såväl mot naturvetenskap som mot exempelvis hitsoria och samhällsvetenskap. (Skolverket, 1999)

Ved læreplanrevisjonen i 2000 blir Teknik selvstendig for å tydeliggjøre at ämnets karakter. Teknik skal fortsatt ha tilknytning til andre fag for at det ikke bare relateres til naturvitenskapene, men også samfunnsvitenskapene og de skjønne kunster.

Design & Technology, National Curriculum, England and Wales [1995]

England fikk sin første nasjonale læreplan The National Curriculum (NC) i 1991. NC ble revidert i 1995 (DfEE, 1995). NC gjelder obligatorisk utdanning for barn mellom 5 og 16 år som går i kommunale skoler, eller skoler der kommunen har en kontrollfunksjon. Skoleløpet er delt fire Key Stages (KS). I England omfatter NC fagene: English, Mathematics, Science, Design and Technology, Information Technology, History, Geography, Modern Foreign Languages, Art, Music, Physical Education. Design & Technology ble innført på KS 1-3 fra 1991 og i KS 4 fra august 1996.

Hvert fag har en meget detaljert fagplan (Programme of Study) som beskriver innhold og arbeidsmåter for hvert KS. Standarder for elevenes prestasjoner (tabell 1.1) beskrives for ulike målområder (Attainment Targets, AT). Antall AT varierer fra fag til fag. D&T har bare to AT: *Designing* og *Making*, mens f.eks. Science har fire. For hvert AT beskrives utførlig ni nivåer (levels) på elevprestasjoner (tabell 1.2). Disse knyttes til sluttevalueringen for hvert KS.

Tabell 1.1. Sammenhengen mellom Key Stage (KS), alder, klassetrinn og normalt prestasjonsnivå (level) knyttet til KS.				
Key Stage	Alders-gruppe (år)	Klassetrinn	De aller fleste elever forventes å arbeide innen nivåene (levels)	Forventet prestasjonsnivå for flertallet av elever ved avslutningen av dette KS
KS1	5 – 7	1 – 2	1 – 3	2
KS2	7 – 11	3 – 6	2 – 5	4
KS3	11 – 14	7 – 9	3 – 7	5/6
KS4 ¹	14 – 16	10 – 11	[4 – 8] ²	[7] ²
¹ Eksamen med karakterer A-G. ² Min ekstrapolering av levels.				

Nivå 8 beskriver prestasjoner for veldig flinke elever på KS 3. Det niende nivået Exceptional performance kan brukes for de aller beste på KS 3. Nivåene brukes ikke ved avslutning av KS 4. Her er det offentlig eksamen General Certificate of Secondary Education (GCSE) med bokstavkarakterer A til G. Elevene avlegger normalt GCSE i 4 til 6 fag som de velger selv på KS 4.

Tabell 1.2. Nivå 2, 5 og 7 viser forventet utvikling gjennom hele skolegangen (inkl. KS 4) for en gjennomsnittlig elev i Attainment Targets <i>Designing og Making</i> .	
<i>Designing</i>	<i>Making</i>
<p>Level 2</p> <p>When designing and making, pupils use their experiences of using materials, techniques and products to help generate ideas. They use models and pictures to develop and communicate their designs. They reflect on their ideas and suggest improvements.</p>	<p>Level 2</p> <p>When designing and making, pupils select from a range of materials, tools and techniques, explaining their choices. They manipulate tools safely and assemble and join materials in a variety of ways. They make judgements about the outcomes of their work.</p>
<p>Level 5</p> <p>When designing and making, pupils generate ideas that draw upon external sources and their understanding of the characteristics of familiar products. They clarify their ideas through discussion, drawing and modelling, using their knowledge and understanding of the appropriate programme of study to help them. Pupils evaluate ideas, showing understanding of the situations in which their designs will have to function, and awareness of resources as a constraint.</p>	<p>Level 5</p> <p>When designing and making, pupils work from plans they have produced, modifying them in the light of difficulties. They use a range of tools, materials and processes safely with increasing precision and control. They use measuring and checking procedures as their work develops, and modify their approach if first attempts fail. They evaluate their products by comparing them with their design intentions and suggest ways of improving them.</p>
<p>Level 7</p> <p>When designing and making, pupils identify the appropriate sources of information and use them to help generate ideas. They investigate the characteristics of familiar products, including form, function and production processes, in order to develop their ideas. The working characteristics of materials and components are taken into account. They recognise the different needs of a variety of users, and use appropriate evaluation techniques to identify ways forward. They use their knowledge and understanding of the Key Stage 3 Programme of Study to develop realistic intentions, which they communicate to others through a variety of media, showing how their designs will function in use.</p>	<p>Level 7</p> <p>When designing and making, pupils produce plans that predict the time needed to carry out the main stages in making, and match their choice of materials and components with tools, equipment and processes. They adapt their methods of manufacture to changing circumstances, providing a sound rationale for any deviations from the design proposal. They select appropriate techniques to evaluate how their products would perform in use and modify them to improve their performance.</p>

Tabell 1.2 viser at Design & Technology er et krevende fag. NC har en detaljert beskrivelse av hvordan målene skal nås. Ved siden av *designing skills* og *making skilles*, legges det vekt på *knowledge and understanding*, *quality* og *health and safety*. Etter revisjonen høsten 2000 (DfEE, 2000) er det bare ett AT i D&T. Det skyldes erkjennelsen av at designing og making er to integrerte sider av prosessen fra det oppstår idé, ønske eller behov for ny teknologi via produktutvikling til ferdig prototyp.

Rodney L. Custer (1995)

Custer (1995) ser fire dimensjoner ved teknologi i vid definisjon:

Teknologi som gjenstand

Denne tradisjonelle forståelsen av "teknologi" er knyttet til alle de *gjenstander* som er utviklet for å utvide menneskets muligheter. Noen kaller gjenstandene i denne sammenhengen for *kulturgjenstander* (artefakter), fordi vår kultur påvirker de typer gjenstander vi utvikler. Kanskje gjelder også det motsatte: Gjenstandene påvirker oss. Noen vil gi "gjenstander" en videre betydning som også omfatter *systemer* designet for å utvide menneskets muligheter. Med den store og økende innflytelse teknologi har, er det viktig å ha en vid tolkning i skolen, og la elevene arbeide med et mangfold av både gjenstander og systemer.

Teknologi som kunnskap

Ofte skilles det mellom teknologisk *utvikling* og vitenskapelig *forskning*, og mellom de to aktivitetenes forskjellige mål og hensikt: *know how* og *know why*. Teknologi er målrettet skapning av nyttige gjenstander og systemer gjennom ulike prosesser. Teknologi er oppsamlet kunnskap om og fra praksis. Mens "ren" naturvitenskap er "fri" forskning av autonome forskere eller forskningsmiljøer som skal gi grunnleggende kunnskap om naturens fenomener. Dette skillet kan være vanskeligere å se i våre dager. Ofte står næringslivet eller forsvaret bak både teknologisk utvikling og vitenskapelig forskning. Teknologisk kunnskap er alt fra taus kunnskap til analytisk og symbolsk kunnskap. Den tause kunnskapen er på et intuitivt og subjektivt nivå. Det kan være slik kunnskap en håndverksmester "har i hendene" etter mange år i faget. Analytisk og symbolsk teknologisk kunnskap er i den andre enden av skalaen. Der brukes et matematisk symbolspråk. Slik kunnskap kan likne mye på vitenskapelige lover, men er empirisk utviklet.

I teknologi og design utvikler elevene *know how* knyttet til gjenstander og systemer de lager selv. Hvis denne virksomheten koordineres med andre relevante hovedområder i naturfag, kan elevene også utvikle *know why*. Elevene bør dessuten utvikle både *know how* og *know why* knyttet til teknologi de møter i hverdagen.

Teknologi som prosess

De som står i den teknologiske prosessen, har et verdisett knyttet til at teknologien skal virke effektivt, designet møter kravene som er satt til produktet, produktet er markedsorientert og fungerer, prisen er konkurransedyktig osv. Teknologene (og vitenskapsmenneskene) bedriver det som kalles *problemløsningsprosesser*. Teknologiske problemer kan være mer eller mindre komplekse, og prosessen kan ha mer eller mindre klare mål. Dette gir fire typiske teknologiske prosesser: *Feilsøking og -retting, produktutvikling, finne opp nye produkter, designe produkter* (tabell 1.3). I mange praktiske situasjoner er det en viss overlapping av prosessene. Prosessene innebærer ulike prosedyrer og stiller ulike krav til utøverens teknologiske kunnskap. Custer hevder at det ofte vil være forskjellige personlighetstyper som bedriver ulike teknologiske prosesser. Vi ser for oss den typiske oppfinner, den typiske designer og den typiske reparatør, men det innebærer også en fare for stereotypering.

I Teknologi og design vil elevene erfare alle prosessene, kanskje unntatt å finne opp noe helt nytt.

Prossesser	Problem-kompleksitet	Mål	Prosedyrer	Personlighet	Teknologisk kunnskap
1. Feilsøking og -retting	Liten	Klare, enkle, ofte reparere	Rutiner, algoritmer	Konvergent tenking, liker struktur	Begrenset
2. Utvikle	Stor	Klare, enkle	Prøve og feile, søkende	Pågående, utholdende	Høy
3. Finne opp	Stor	Udefinerte, sammensatte, skjulte	Kompleks eksperimentell designsituasjon	Kreativ, divergent tenking	Høy
4. Designe	Liten	Uklare, skjulte	Fra veldefinert design-spesifikasjon, søkende	Kunstnerisk, divergent tenking, visuell romtenkning	Begrenset

Teknologi som makt

Teknologi er ikke makt, men mye teknologi kan ha effekter som går langt ut over denne teknologiens intensjoner. Takket være ny teknologi, blir verden stadig mindre og endrer seg stadig raskere.

Spørsmål er: I hvilken grad er teknologi en makt eller kraft som påvirker kulturen, og i hvilken grad er menneskene i stand til å kontrollere teknologien og dens påvirkning? Slike spørsmål setter økt krav til at innbyggerne har evne til kritisk tenking om teknologi – *teknologisk allmenndannelse*. Vi må ikke bli pessimistiske teknologideterminister som mener at teknologien allerede har overtatt styringen.

Frank R. J. Banks (1996)

England innførte *Technology* allerede i 1988 som obligatorisk fag for alle elever fra 5 til 16 år etter nærmere 20 års diskusjon og diverse forsøk. Ved innføringen av National Curriculum i 1991 ble faget hetende *Design & Technology* for å tydeliggjøre begge sider av fagets innhold. I den engelske debatten om faget fant teknologididaktikeren Frank R. J. Banks (1996) fire hovedtyper argumenter for å ha teknologi og design i skolen:

1. *its intrinsic value*
solving of real problems and the reflective thinking
synthesis of thought ... real life does not respect traditional subject boundaries
2. *education for citizenship*
important part of our culture
enable the young to have a general technological understanding despite the need for specialisation ... citizen should be empowered to express an informed opinion
3. *education for capability*
educate people who can 'do' as well as 'know'... practical curriculum for all to balance the academic
vehicle for promoting planning, personal organisation and working with others
4. *economic importance*
school technology was being linked to the country's economic performance

Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, L97 (1996)

Høsten 1997, da forsøkene med Teknologi og Formgiving startet i regi av NITO, startet også implementeringen av det nye *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen* (L97, 1996) som lå ferdig året før. *Læreplan, Generell del* fra 1993 (L93) utgjør første del av L97 og legger premisser for resten av læreplanverket. Selv om den var teknologivennlig, fikk vi ikke noe eget teknologifag eller eget hovedmoment i Natur- og miljøfag. Del to heter *Prinsipper og retningslinjer for opplæringa i grunnskolen* (ibid.:52ff). Den er ofte kalt «Broen» fordi den knytter sammen L93 og faglandelen, og fordi den er illustrert med en spinkel (symbolsk?) bro. Av størst interesse for forsøkene med Teknologi og Formgiving var at her fastsettes prinsipper og omfang av flerfaglig/tverrfaglig arbeid som temaorganisering (ibid.:71, 83) og prosjektorganisering (ibid.:77, 83). Selv om teknologi ikke var noe hovedmoment, er det mange innslag av teknologi i mål i hovedmomentet *Det fysiske verdsbiletet*. Formuleringer av typen: « ... og sjå døme på teknologisk bruk av det.» (ibid.:210) går igjen mange steder fra 2. til 10.klasse på ulike målområder av fysikken (lyd, flyte, sveve, tyngde, friksjon, magneter, vann, elektrisitet, elektronikk, IT, romforskning, massetetthet, energi, elektromagnetisk stråling, lys). Bare noen mål få har et STS-preg, for eksempel om vannenergi og elektrisitet (ibid.:214). Også andre hovedmomenter har innslag av teknologi (brensel, røntgen, medisiner, genteknologi, levekår).

NITOs forsøk med Teknologi og Formgiving legitimeres av den teknologivennlige L93, «Broens» krav om tema-/prosjektarbeid samt teknologimålene i faglandelen i L97. Fagområdet var inspirert av faget *Design & Technology* i England, men med et lite sideblikk på og faget *Teknik* i Sverige og den internasjonale *Science, Technology, Society-bevegelsen* (STS).

Bakgrunnsstoff - etter Prosjektet Teknologi i Skolen startet 1996

Prosjektet Teknologi i Skolen startet i januar 1997. Under forarbeidet i 1996, hadde vi merket oss Naturfagutredningen 1994 som dokumenterte at Norge var annerledeslandet der teknikk/teknologi ikke fantes som eget fag på tross av at læreplanens generelle del (L93) la stor vekt på teknologi, vitenskap og deres samfunnsmessige betydning.

Læreplanverket L97 ble implementert samme høst som prosjektet startet. Prosjektet som ble statlig program i 2001, ble avsluttet da L97 gikk inn i slutfasen, og Stortinget gjorde vedtak om Kunnskapsløftet i juni 2004. Premissene for forsøk med Teknologi og Design var hele tiden L93 og L97.

I løpet av årene 1997 – 2004 kom det mange innspill, utredninger, innstillinger, artikler, bøker, meldinger og vedtak som skulle påvirke og avgjøre skjebnen for teknologi og design. Skulle det bli eget fag eller tverrfaglig/ flerfaglig emne? Hvilke fag skulle eventuelt samarbeide, og hvordan skulle de samarbeide? Hva skulle elevene arbeide med, og hvordan skulle de arbeide?

Tveitereidutvalget 1996-1997

I innspurten med fagplanarbeidet mot L97, nedsatte Undervisningsdepartementet den 23. desember 1996 et utvalg ledet av Morten Tveitereid, Høgskolen i Agder (Tveitereidutvalget, KUF, 1997) «som skulle vurdere tiltak for å bedre situasjonen for matematikk, naturvitenskap og teknologi i norsk utdanning». I utvalget satt bl.a. Svein Vikhals, president i NITO. Arbeidsgruppen avga delrapporter utover våren 1997 til støtte for departementet arbeid med stortingsmeldinger om lærerutdanning og høgre utdanning. Sluttrapporten er datert og signert 1.juli 1997 (på tittelbladet «august 1997»). Den viser stadig til prosjektet Teknologi i Skolen, altså på et tidspunkt da styringsgruppen og lærerne ved pilotskolene ennå ikke hadde dratt til England på etterutdanning, og lenge før grunnskolen startet implementeringen av den nye læreplanen L97 og forsøkene med Teknologi og Formgiving. Det tas for gitt at forsøkene blir en suksess, når konklusjonen er:

På lang sikt bør ”teknologi og formgiving” innføres som eget fag i skolen og dermed også i lærerutdanningen.

... kan [på kort sikt] gå inn som tema eller prosjekt i undervisningen.

(KUF, 1997:35)

Ingen tvil om at president Vikhals har videreformidlet relativt prematur kunnskap om prosjektet Teknologi i Skolen fra prosjektleder Briså. Utvalget bruker *formgiving* som begrepsord på linje med det prosjektet bestemte seg for 19. juli samme år. Deres konklusjon var dessuten meget hyggelig sett fra prosjektet sitt ståsted.

Svein Sjøberg [1997-2009]

Flere av Banks’ (se eget kapittel) argumenter for *Design & Technology* (se eget kapittel) brukes i den norske debatten for å styrke *naturfag* i skolen (Sjøberg, 1997, 2004, 2009; Kallerud & Sjøberg, 1997; Quale, 1997). Det er ikke merkelig siden naturfagdidaktikeren Svein Sjøberg mener at ”noen av de argumentene vi bruker for *naturfag* i skolen, egentlig er argumenter for *teknologi* i skolen” (Sjøberg, 2009:203). Når ”naturfag” eller lignende tas bort i Sjøbergs (ibid.:187ff) oppsummering, blir argumentene påfallende like Banks 2.-4.:

1. *Økonomiargumentet*
... lønnsom forberedelse til yrke og utdanning i et høy-teknologisk ... samfunn
2. *Nytteargumentet*
... for praktisk mestring av dagliglivet i et moderne samfunn
3. *Demokratiargumentet*
... viktig for informert meningsdannelse og ansvarlig deltakelse i demokratiet
4. *Kulturargumentet*
... en viktig del av menneskets kultur

Vi kjenner også igjen argumentene hos Deilhaug et al. (se eget kapittel). Det er grovt sett to typer sammenfallende argumenter Banks og Sjøberg: De som vektlegger det *instrumentelle* som omfatter økonomiske/education for capability/nytteargumentet, economic importance/økonomiargumentet, pedagogical importance; og de som mer går på *dannelse* eller allmenndannelse: sosiale/education for citizenship/demokratiargumentet, kulturargumentet. Vi skal kjenne igjen flere av disse

argumentene i den norske debatten og se at *Design & Technology* har hatt en viss innflytelse på det flerfaglige emnet Teknologi og design i Læreplanverket for kunnskapsløftet i 2006 (LK06, se eget kapittel).

Banks intrinsic value, *indre verdi*, kommer i en egen kategori. I teknologi og design er elevene *hands-on* og samtidig *minds-on*, noe som skiller emnet fra de fleste andre fag og emner i LK06. En annen forskjell er at elevene ofte arbeider med reelle oppdrag der de utvikler egen idé fram til et ferdig produkt. Det krever kunnskap fra flere fag og områder. Kanskje er emnets indre verdi dets største pre og kunne dermed bli det viktigste argumentet for teknologi og design i skolen?

Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget) 2001-2003

Kvalitetsutvalget som ble ledet av Astrid Søgnen, direktør for Utdanningsetaten i Oslo, startet arbeidet med grunnlaget for neste skolereform senhøstes 2001. Kvalitetsutvalgets forslag *I første rekke* (NOU 2003 nr. 16) ble overlevert 5.juni 2003. Tveitereidutvalgets innstilling fra 1997 (se eget kapittel) var merkelig nok ikke blant Kvalitetsutvalgets grunnlagsdokumenter (ibid.:192) når utvalget foreslår:

Teknologi og design opprettes som et fag på ungdomstrinnet. Faget skal kombinere teori og praksis.
(NOU 2003:121)

Teknologi og design skulle være et ledd i modernisering av ungdomstrinnet (ibid.:145f). Etter utvalgets oppfatning er ikke teknologi tilstrekkelig synlig i norsk grunnopplæring. De viser til arbeidet som gjøres ved Rosenborg skole, en av forsøksskolene til Teknologi i Skolen:

Teknologi og design ved Rosenborg skole

Rosenborg skole i Trondheim har hatt erfaring med faget teknologi og design siden 1997.

Faget er innført som obligatorisk på lik linje med norsk, engelsk og matematikk. Timetallet er 150–180 timer i ungdomsskoletiden.

Faget har økt elevenes motivasjon for skole betraktelig. Teknologi og design bidrar til å avteoretisere matematikken og gjør den til et nyttig redskap slik at den matematiske forståelsen blir større. Teknologi og design har bidratt til bedre differensiering av opplæringen, slik at behovet for spesialundervisning er blitt mindre.

Skolen har fått bedre undervisning til en «billigere penge». Rosenborg skole har revidert noe av L97 og skrevet egen fagplan for teknologi og design. Faget har ført til økt søkning til tekniske fag i videregående opplæring. Når

Rosenborg skole ønsker at faget skal gjøres obligatorisk, er det ut fra følgende argumenter:

- Faget øker skolemotivasjonen.
- Nasjonen har behov for teknologisk høyt utdannede mennesker.
- Faget øker den generelle allmenndannelsen i et demokratisk og teknologisk samfunn.
- Faget øker forståelsen og bedrer resultatene i realfag.

(NOU 2003:148, Boks 12.5)

Kvalitetsutvalgets forslag og eksemplene var en kraftig oppmuntring for alle som arbeidet med Program for Teknologi i Skolen – nå under RENATE. Kvalitetsutvalgets konklusjoner bygger imidlertid verken på dokumenterte vitenskapelige eller egne evalueringer av forsøkene med Teknologi og design, bare at de "er kjent med" (ibid.:148) at det foregår forsøk. Kvalitetsutvalgets begrunnelser for faget er generelle og todelt:

Etter utvalgets oppfatning er ikke teknologi tilstrekkelig synlig i norsk grunnopplæring. Vi lever i en tidsalder der teknologien griper inn på omtrent alle områder innenfor både arbeidsliv og privatliv ... Andre land har innført teknologi eller teknikk som obligatorisk fag i en eller annen form.
(NOU 2003:148)

Kvalitetsutvalget vektlegger dannelsesaspektet ved å se faget "i sammenheng med andre fag; som et tverrfaglig prosjekt" og instrumentelle aspekter ved faget som: "øvingsarena for basiskompetanse; særlig realfagene styrkes". Utvalget fremhever også noen av fagets indre verdier: "mer praksisrettet opplæring; samarbeidsprosjekt med lokale bedrifter". Alt dette er mer eller mindre mål som Program for Teknologi i Skolen har arbeidet mot siden 1997 (figur 1.4). For Teknologi i Skolen synes nå målet om et eget fag på ungdomstrinnet å være nådd. Men referansegruppen var mer ambisiøs. Vi ville ha Teknologi og design som fag i hele grunnskole, fordi vi helt fra starten var overbevist om at interessen måtte vekkes tidligst mulig. Elever som har mistet grepet på realfagene og ikke har fått interesse for teknologi i løpet av barnetrinnet, kan vanskelig snu sin innstilling til disse fagene på ungdomstrinnet.

Handlingsplan for matematikkfaget 2002

Utdanningsdepartementets oppfølging av Tveitereidutvalgets (se eget kapittel) klare innstilling fra 1997 lar vente på seg, men 13.juni 2002 legges «Å tenne de unge» *Handlingsplan for matematikkfaget* (Læringscenteret, 2002) fram. Teknologi får, etter innspill fra Teknologi i Skolen/RENAE, en sentral plass når elevene skal oppleve hvilket nyttig verktøy matematikken er i sammenheng med andre fag i grunnskolen. Et av tiltakene som foreslås er:

Videreutvikle Teknologi som tverrfaglig kunnskapsområde hvor matematikk får sin naturlige anvendelse.
(Læringscenteret, 2002:19)

Handlingsplanen gjør RENATE ansvarlig for at tiltaket iverksettes. Skoleeiere (kommuner) får ansvar for å:

Legge til rette for at det bygges opp teknologirom på alle skoler.
(Læringscenteret, 2002:22)

Lærerne skal få informasjon og veiledning i "Teknologi med matematikk som tverrfaglig kunnskapsområde" (ibid.:20). Hvis alt dette gjennomføres, vil det være et langt steg i retning av Teknologi som et klart definert emneområde i skolen. Det var altså først da matematikkfaget trengte et "praktisk alibi", Tveitereidutvalgets innstilling kunne tas ut av møllposen. Teknologi i Skolen og RENATEs oppgave ble å ta inn matematikk i teknologiprojektene på en slik måte at det ivaretar den

egenarten ved teknologiundervisning som er utviklet siden 1997. Handlingsplanen viser eksplisitt til Teknologi i Skolens kvaliteter (ibid.:18):

Teknologi i skolen har en praktisk tilnæringsmetode, lar elevene utnytte sine kreative emner [feiltrykk: evner?], og har et praktisk produkt som mål for læringsprosessen. (Læringscenteret, 2002:18)

Handlingsplanen peker også på hvordan det skal rekrutteres nye lærere. Ansvaret er plassert i lærerutdanningen:

Det utvikles tilbud om 10 vektall [30 studiepoeng] studieenhet i matematikk og teknologi ved allmennlærerutdanningen på nasjonal basis.

Det etableres demonstrasjonsrom for matematikk og teknologi. Alle høgskoler som har avdeling for lærerutdanning starter oppbyggingen av et matematikk- og teknologirom. (Læringscenteret, 2002:25)

Høgskolene fikk ingen ekstra midler til å ivareta dette ansvaret. Derfor ble ingen av tiltakene gjennomført fullt ut, spesielt ikke demonstrasjonsrom.

Noen høgskoler tilbyr etter hvert teknologi og design i grunnutdanningen som eget fag, andre nøyer seg med et emne i Naturfag. Noe få høgskoler tilbyr også videreutdanning av lærere.

Berit Bungum (2003)

Bungums (2003) dr.-avhandling er omtalt 05.09.03 siden hennes empirigrunnlag er fra skoler og lærere som var med i Programmet Teknologi i Skolen.

Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002–2007

Handlingsplanen for matematikkfaget (se eget kapittel) følges opp av *Realfag, naturligvis – strategi for styrking av realfagene 2002–2007* (Utdanningsdirektoratet, 2005). Denne handlingsplanen revideres hvert år. I 2005 (og før) var manglende rekruttering til realfag og teknologiske yrker, spesielt av jenter, gjennomgående argument. Avslutningsvis i dokumentet oppsummeres hovedaktørenes rolle i implementeringen av Teknologi og design. RENATE, som har ledet Program for Teknologi i Skolen og drevet forsøkene med emnet siden 1997, samt organisert etterutdanning og utviklet lærerveiledninger, skal:

Arbeide for at teknologi (Teknologi og design) får økt plass i norsk skole i hele det 13.-årige løpet. Teknologi skal knyttes opp mot den nasjonale satsningen for å øke elevenes evne til kreativitet og utvikle kultur for entreprenørskap (Utdanningsdirektoratet, 2005:44)

Naturfagsenteret som til 2004 hadde ikke engasjert seg nevneverdig i Teknologi og design, før de fikk gjennomslag for sine instrumentelle synspunkter i Stortingsmelding 30 (se eget kapittel), skulle sørge for at disse får gjennomslag videre:

Bidra til å utvikle og implementere Teknologi og design i grunnskolen og i videregående skole slik at naturfaglig kompetanse blir vektlagt
(Utdanningsdirektoratet, 2005:41)

Her kan det tolkes som om de to sentrene får oppgaver det kan bli vanskelig å forene i et relativt lite emne som Teknologi og design blir i LK06. RENATE skal i kraft av sin kompetanse ivareta fagets indre verdier og genuine kvaliteter, "kreativitet" og "entreprenørskap". Naturfagsenteret, skal ivareta emnets instrumentelle rolle "naturfaglig kompetanse" som ledd i styrking av realfagene.

I 2005-utgaven var en konkret "handling":

Videreutvikle og spre kunnskap om gode undervisningsopplegg i T&D knyttet til fagene naturfag og matematikk. Tilby kurs for å øke lærerens kompetanse innenfor feltet.
(Utdanningsdirektoratet, 2005:31)

På dette tidspunktet (2005) var emnets status og plass sikret, og læreplanarbeidet var i full gang, ledet av Utdanningsdirektoratet. Ansvarlige/utøvere var RENATE, Matematikksenteret og Naturfagsenteret. Gjennomføringen av "opplæring [av lærere] i temaer innenfor teknologi og design" kom raskt i gang parallelt med læreplanutviklingen: RENATEsenteret (2005a, 2005b) ledet av Bjørn Jensen, utviklet og satte i gang et landsomfattende todagers etterutdanningsprogram. Det startet med tilbud til alle grunnskolene i fire fylker skoleåret 2005/2006 og fortsatte med de fleste resterende fylker i 2006-2008. Kursene fikk god evaluering (Jensen, Brendhaugen & Hansen, 2006). Da Jensen sluttet, fikk Runar Baune fra referansegruppen i Teknologi i Skolen stilling ved RENATEsenteret og overtok den kursutvikling som Jensen hadde startet. Baune arrangerte kursholderkurs i flere fylker for kompetente lærere – noen fra prosjektskolene. Disse kursholderne holdt så kursene. I alt deltok ca.2000 lærere på disse starterkursene.

«Odd Lauritsen [RENATES leder] ble etter flere møter i Departementet anmodet om å stoppe disse kursene – selv om han hevdet at disse var av de virkelige gode oppleggene mot skolen – som en starter. Han sa opp i protest ... ca. våren 2005» (Baune i intervju). Departementet mente at RENATE skulle rendyrke sin oppgave ift. rekruttering til MNT-fagene, mens Naturfagsenteret skulle overta oppgaver med kursing av lærere i naturfaglige emner bla. Teknologi og design. Baune fikk tilbud om å «flytte» til Naturfagsenteret. Det skjedde ikke før i 2009.

Naturfagsenteret satset videre på EVINA (nettbasert Etter og Videreutdanning i Naturfag). *Ressurs: Teknologi og design* (Løset, Husby & Hansen, 2007) som kom på plass til skolestart 2007. Kurset er egentlig ikke et ferdig kurs, men åpne ressursider som kan brukes som "pensum" for høgskoler som vil lage etter- og videreutdanning for lærere. Siden ressursen er åpen, kan også enkeltlærere hente ideer, prosjekter og teori fra nettsiden. Naturfagsenterets nettsted *naturfag.no* er et annet viktig

bidrag til hjelp for lærere i planlegging og gjennomføring av undervisning i alle hovedområdene i Naturfag, deriblant Teknologi og design, på alle trinn i grunnskolen.

St.meld. nr.30 (2003-2004)

Kvalitetsutvalgets (Søgnenutvalget, se eget kapittel) innstilling dannet grunnlaget for regjeringens arbeid med St.meld. nr.30 (2003-2004) *Kultur for læring* som ble lagt fram av Utdannings- og forskningsdepartementet 2.april 2004. Teknologi og design omtales meget positivt både av departementet og høringsinstansene, men mange av disse, bl.a. Naturfagsenteret, ønsker ikke at det skal bli eget fag. Departementet lytter mer til høringsuttalelsene enn til Kvalitetsutvalgets innstilling i sin konklusjon:

Departementet mener at å legge teknologi og design inn i de ordinære fagene vil være et bidrag til å fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi. Dersom den praktiske anvendelsen av fagene trekkes ut i et eget fag, kan det bidra til å gjøre blant annet realfagene mer abstrakte og mindre relevante for elevene. Departementet vil derfor ikke innføre teknologi og design som eget fag på ungdomstrinnet, men mål for kompetanse innenfor teknologi og design innarbeides i relevante læreplaner for fag, i første rekke realfagene og kunst- og håndverksfag, ...
(St.meld. nr.30:45)

Departementet fremhever altså Teknologi og design sin instrumentelle funksjon: "... vil være et bidrag til å fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi". Departementet nevner *ikke* emnets indre verdier og emnet som faktor i en moderne allmenndannelse i sin konklusjon. Samfunnsfag nevnes ikke eksplisitt blant relevante fag, selv om teknologi og design – vår menneskeskapte verden - i aller høyeste grad er et samfunnsanliggende. Det ligger eksplisitt i flere av hovedmålene i L93 (se eget kapittel) som også skal bli generell del for det nye læreplanverket som St.meld. nr.30 legger opp til. Dette var også et av hovedmålene for forsøkene i regi av Teknologi i Skolen (figur 1.4, tredje prikkpunkt). Departementet drøfter heller ikke åpenbare problemer knyttet til de to alternativene, Teknologi og design som eget fag eller som flerfaglig emne. Hvis det skulle bli et helt nytt fag i skolen, måtte andre fag avgi timer når timetallet skulle beholdes. Uten å drøfte det nærmere, ville det være et stort politisk problem. Et annet vesentlig problem er mangelen på kompetente lærere. Det ville ta mange år før skolene hadde nødvendig antall lærere med dette faget i sin utdanning. Som flerfaglig emne blir teknologi og design mindre omfattende, og lærerproblemet kan løses relativt raskt ved etterutdanning av lærere i de aktuelle fagene. Videreutdanning og utdanning av nye lærere med teknologi i fagkretsen kan heve kvaliteten over tid. Et problem med Teknologi og design som flerfaglig emne er, at det allerede er trangt om plassen, spesielt i Naturfag. Det skriver Departementet faktisk selv:

Tiltaksplanen «Realfag, naturligvis» gir en situasjonsbeskrivelse av realfagenes stilling i Norge og internasjonalt. Innenfor OECD-området har Norge det laveste timetallet i naturfag og teknologi i den obligatoriske skolen.
(St.meld. nr.30:45)

Det er merkelig at undervisningsministeren Kristin Clemet som i hele sin regjeringstid har talt varmt for å styrke realfagene, ikke trekker den eneste naturlige konklusjonen på dette faktum, og styrker timetallet til naturfag og teknologi så vi minst kommer på nivå med land vi liker å sammenlikne oss med.

Innst.S.nr.268 (2003-2004)

Innstilling ble avgitt 11. juni 2004 fra Kirke-, utdannings- og forskningskomiteen uten endringer hva angår Teknologi og design:

På barne- og ungdomstrinnet vil komiteen innføre teknologi og design som et tverrfaglig emne.

(Innst.S.nr.268:18)

Merk at Stortinget vedtar "tverrfaglig emne" mens det i læreplanen blir til et "flerfaglig emne" (LK06:83). Noen mener dette er sideordnete begreper. L97 (1996:71f, 77) knytter "flerfaglig" til temaarbeid og "tverrfaglig" til prosjektarbeid (jfr. Koritzinsky, 1997:25ff).

Komiteen går langt dypere inn i diskusjon og problematisering av Teknologi og design enn det Regjeringen gjorde i St.meld. nr 30:

Teknologien har en sentral plass i samfunns- og hverdagsliv, og er en drivkraft i verdiskapning, samfunnsutvikling og utformingen av livet til hver enkelt av oss. Komiteen mener at det å utvikle en innsikt i teknologiens rolle og å gi elevene teknologiske ferdigheter og forståelse må være en viktig del av skolens allmenndannende oppgave. Komiteen støtter departementets forslag om å legge teknologi og design inn i de ordinære fagene, og er av den oppfatning at dette vil styrke fagenes praktiske forankring og nytteverdi. Komiteen vil likevel legge vekt på at det å innføre teknologi og design som et tverrfaglig emne vil kreve en ytterligere synliggjøring av emnets plass og rolle. Komiteen ser det slik at fagområdet på en spennende måte kombinerer teoretisk og praktisk lærdom, og kan virke stimulerende på elever som har vansker med rene teorifag. Komiteen mener det er viktig at elevene får økt innsikt i utviklingsprosesser bak produkter med høyt teknologiinnhold og veien fra idé til ferdig produkt. Sviktende rekruttering til studier innen matematikk, naturvitenskap og teknologi gir grunn til bekymring, og en bred integrering av fagområdet teknologi og design i skolen, vil kunne bidra til at flere elever fatter interesse for videre studier innen disse fagene. (Innst.S.nr.268:20f)

Dette ble vedtatt og er i tråd med Regjeringens forslag. Argumentasjon støtter langt på vei Departementets instrumentell tenkning om emnet, men viser også til emnets indre verdier og samfunnstilknytningen. Et mindretall i Komiteen ønsket å sette emnet Teknologi og design i en enda større sammenheng:

Komiteens medlemmer fra Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet mener at Teknologi og design må fremstå med en egen identitet i Læreplanverket slik at fagets betydning ivaretas selv om det organiseres som

et tverrfaglig emne. Disse medlemmer mener at teknologi ikke kan forstås løsrevet fra sin sosiale og historiske sammenheng, og at teknologi og design er emner som også må få en forpliktende plass i samfunns- og livssynsfagene. Disse medlemmer mener også at det er avgjørende at de enkelte skolene har lærere med tilstrekkelig kompetanse til å veilede elevene i det tverrfaglige emnet. En god teknologiopplæring vil kreve etter- og videreutdanning av lærere og utvikling av nye og egnede læremidler og utstyr. Disse medlemmer forutsetter at innføringen av det tverrfaglige emnet understøttes av tilstrekkelig kompetanse og ressursøkning.
(Innst.S.nr.268:20f)

Personlig beklager jeg at mindretallets ønske om å "få en forpliktende plass i samfunns- og livssynsfagene" ikke ble vedtatt. Samfunns- og holdningsaspektet til design, teknologiutvikling, teknologibruk og vårt generelle forbruk er spesielt viktig for skolens hovedmål *Det allmenndannede menneske* (L93, se eget kapittel), men også for det arbeidende og miljøbevisste menneske. Derfor hadde Teknologi i Skolens mål, helt siden 1997, vært å "sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng" (Figur 1.4). Mindretallets siste forutsetning om kompetansespørsmål har imidlertid blitt relativt godt ivaretatt av RENATE, skoleeiere og noen høgskoler i tiden før og under iverksettelsen av LK06.

Vedtak 521. St.meld. nr. 30 (2003-2004)

Stortinget behandlet Innst.S.nr.268 (2003-2004) 17. juni 2004. I protokollene står det:

Stortinget har ferdigbehandlet saken.

Melding fra Utdannings- og forskningsdepartementet

Saken er behandlet i kirke-, utdannings- og forskningskomiteen

Behandling og vedtak

Saken er ferdigbehandlet.

Vedtak i samsvar med innstillingen

Vedtak og henstillinger

Vedtak 519. Stortinget ber Regjeringen snarest legge frem en sak om sammensetning og organisering av skolemiljøutvalg.

Vedtak 520. Stortinget ber Regjeringen i forbindelse med statsbudsjettet for 2005 legge fram en framdriftsplan for oppfølgingen av kompetanseutviklingstiltakene og tidsperiode for bruk av de anslåtte kostnadene i St.meld. nr. 30 (2003-2004).

Vedtak 521. St.meld. nr. 30 (2003-2004) - kultur for læring - vedlegges protokollen.

Vedtak 521 innebærer at Teknologi og design innføres som et tverrfaglig emne på barne- og ungdomstrinnet dvs. i hele grunnskolen.

Claes Klasander (2006)

Klasander (2006) studerer systemperspektivet i teknikkundervisning i seks ulike land. Han hevder at systemteorier har vokst fram som et alternativ og utfordring til atomismen og reduksjonismen som har preget naturvitenskapen [systemperspektivet er like relevant i geofag]. Atomismens idé er at det er mulig å predikere hendelser på et høyere systemnivå gjennom å få kunnskap om komponenter på et lavere nivå. Mot dette pleier systemteoretiker å anføre at systemegenskaper er noe mer enn summen av de inngående komponentenes egenskaper.

Systemteoriene har utviklet et begrepssett som ikke er ekskluderende, men har visse overlappinger og koplinger. Følgende begrepsgrupper bruker Klasander i studier av nasjonale læreplaner i teknologiemner:

- komponenter/delsystem/hierarkier
- samband /helhet
- systemgräns/omgivning
- isolerade/slutna/öppna mot omgivningen
- kontroll/återkoppling/informationsflöde
- beskrivning av systemets funktion/er. "Den svarta lådan".
- storlek på systemen/komplexitet
- systemens tekniska kärna
- sociokonstruktivistisk/sociotekniskt perspektiv.
- produktionsvillkor/innovationssystem.

(Klasander, 2006:13)

Klasander holder fram argumenter for systemundervisning fra to land. Det første er fra det amerikanske ITEA, Standards for Technological Literacy. Det dreier seg om kunnskapsdimensjonen av undervisning rundt tekniske systemer på ungdomstrinns nivå:

Most people find it easier to understand how technology works if they see it as a system comprised of connected parts. A new core idea for students at this grade level is systems thinking. Systems thinking is a practice that focuses on the analysis and design of the whole system as distinct from its many parts. Students should learn to look out a problem in its entirety by taking into account all possible requirements and trade-offs. Prior to this level, students have tended to concentrate on the parts that make up the whole. This shift in focus can be difficult, requiring many opportunities for students to develop understanding. Teachers should approach this technique as an introduction to future work in higher grades. (Klasander, 2006:37)

Det andre argumentet henter han fra den svenske kursplanen:

Genom att studera enskilda tekniska lösningar och deras infogning i större system kan eleverna få viktiga insikter i teknikens speciella karaktär och villkor. (Klasander, 2006:38)

Alexander André Dundas (2011)

Dundas (2011) undersøkte lærernes implementering av Teknologi og design fem år etter LK06 ble innført. Praktisk arbeid blir ansett som et positivt element i undervisningen, og som det er viktig at elevene erfarer. Dundas mener det kan tyde på at lærerne mener praktisk arbeid i teknologi er viktigere enn kunnskap om teknologi som fag, og det nedprioriteres derfor i undervisningen. Flere lærere mener det er viktig for elevene å kjenne designprosessen. Få lærere tror at Teknologi og design kan bidra til økt rekruttering til realfaglige og teknologiske studier – slik intensjonen var.

Lærerne mener at solid faglig bakgrunn og interesse er nødvendig for å kunne gjennomføre undervisning i Teknologi og design på best mulig måte. Tilgang på etter- og videreutdanning er også viktig. Andre rammefaktorer som må ligge til rette er økonomiske midler, støtte til å gjennomføre prosjekter hos ledelsen, egnet rom og utstyr og ikke minst tid.

De fleste mener at tverrfaglighet er et viktig element i Teknologi og design-undervisning. De mener undervisning i fagområdet hadde vært lettere å gjennomføre dersom Teknologi og design hadde vært et eget fag, slik intensjonen til NITO var da de startet prosjektet Teknologi i skolen.

De fleste lærerne sier at de ikke gjennomfører nok teknologi- og designundervisning. De gjennomførte hyppigere undervisning de første årene etter innføringen av LK06. Dundas mener det kan tyde på at implementeringen av teknologi og design i LK06 ikke har vært vellykket i de fleste skolene han undersøkte. Han peker på tre suksesskriterier: 1. Skoleeier (kommunen) må gi formelle føringer om at teknologi og design må gjennomføres etter LK06 (forskrift) på den enkelte skole. Det kan øremerkes midler og/eller stilles minimumskrav til kompetanse innen fagområde. 2. Skolen må legge forholdene bedre til rette fysisk, økonomisk og ift. etter- og videreutdanning. 3. Lærerne selv må samarbeide bedre, spesielt med kolleger fra andre fag. De må tilpasse timeplan og planlegge undervisningen så alle ser nytten av at deres fag er involvert.

Bjørn-Tore Esjeholm (2013)

Esjeholm (2013) baserer i sin dr.-avhandling *Technological Knowledge displayed in D&T classrooms*, på videostudier fra teknologi- og designundervisning i norske skoler under LK06. Forskningsteamet han er en del av, har studert i alt 6 prosjekter. Forskerteamet hadde utviklet prosjektene slik at de skulle invitere til gode designprosess og at noen prosjekter skulle ha mulighet for å vise «samspillet mellom naturvitenskap og teknologi ... [og at] Naturfaglige prinsipper vil være grunnlag for å forstå teknologisk virksomhet» (LK06:83) og at «I arbeid med teknologi og design ... viser matematikk sin nytte som reiskasfag» (ibid.:57). Esjeholm viser at disse intensjonene i den formelle læreplanen LK06 ikke helt finnes igjen i den iverksatte læreplanen (lærernes) og den erfarte læreplanen (elevenes):

- Direct trial is found as the students' dominating activity for solving the technological challenges. (Esjeholm, 2013:49)
- The dominant interaction consists of intervening the students' design process where the teacher leads the students to adopt the teacher's intended solution. (ibid.:62)

- ... mathematical issues are rarely encountered in the data and science topics are not found at all in the dialogues [mellom eleven] (ibid.:67)
- ... intentions of integrating D&T in the science and mathematics curricula are not fulfilled without problems. (ibid.:82)
- ... in some of the projects the variety of solutions produced by students is limited. ... the solutions and procedures bear a high degree of resemblance to each other. (ibid.:89)

På bakgrunn av disse funnene kommer Esjeholm med noen forslag til forbedringer:

- Curriculum developers, designers of teaching materials as well as teachers should take into account the students' need of sufficient time to explore their design configurations. (ibid.:49)
- ... allocating specific lessons relating scientific and mathematical goals to the D&T projects after having finished them or parallel to them. (ibid.:67)
- ... the key conceptual technological content should be identified and introduced by the teacher prior to or during the project start. (ibid.:89)
- ... technology and design as a domain of knowledge should be represented in the curriculum in its own right not as an arena of learning science and mathematics. (ibid.:107)

Case 1, kronologisk

Ideen om teknologi i skolen blir sådd og spirer 1993-1996

Vi har sett at Deilhaug et al. (1990) og Naturfagutredningen i 1994 (se egne kapitler) har påpekt mangelen på teknologi som emne i grunnskolen. Flere land, bla. England og Sverige, har fått egne teknologifag – ganske forskjellige. I 1993 fikk vi en teknologivennlig *Læreplan, generell del* (L93, se eget kapittel) som skulle forbli uendret gjennom læreplanprosessen fram til *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen* (L97, se eget kapittel) i 1996 og videre i *Læreplanverket for Kunnskapsløftet* (LK06) i 2006. NITO som skulle ta initiativ til Prosjektet Teknologi i Skolen i 1996, begynte å tenke tanken på et teknologifag i norsk grunnskole i omkring 1994. Noen aktører i NITO begynte altså å utvikle sin *ideologiske læreplan* (se egne avsnitt Goodlad et al. (1979) og Goodlad (1979) i første artikkel).

Prosjektet Teknologi i Skolen 1996-2004

1996. Oppstart

President i NITO Svein Vikhals (1997) skriver i medlemsbladet *Refleks* i *Presidentens Refleksjon* under overskriften *Norsk skole – verdensmester i pedagogikk, men jumbo i kunnskap*:

TIMSS viser at norske skoleelever ligger dårlig an når det gjelder kunnskap i matematikk og naturfag.

...

Dessuten er Norge på verdenstoppen når det gjelder kjønnsforskjeller i holdninger.

...

Til gjengjeld er norsk skole verdensmester i pedagogikk.

...

Filosofien både i skolen og lærerutdanningen har alt for lenge vært at det ikke er så viktig å kunne fag, bare man vet hvordan de skal læres bort.

...

Skolen forsømmer sitt samfunnsansvar når den ikke tar hensyn til at vi lever i et teknologisk samfunn.

(Vikhals, 1997)

Det er ingen tvil om hva som har beveget presidenten i NITO til å satse på prosjektet *Teknologi i skolen!* Utdanningsrådgiver i NITO, Svein Briså hadde idéen til prosjektet. Han ble pioneren som fikk ansvaret for å initiere prosjektet i 1996 og drive det til 2002. Som fagforening og interesseorganisasjon for ingeniører, mente NITO å se årsakene til at de unge sviktet et teknologipreget yrkesvalg. I stedet for bare å rette skytset mot myndighetene, velger altså NITO «å ta det onde ved roten» og selv starte et teknologiprojekt i skolen med fokus på realfag. Prosjektet hadde som langsiktig mål at teknologi skulle inngå som en del av allmennutdanningen. Briså hadde selv vært lærer i ungdomskolen i mange år og sikkert registrert realfagenes svake stilling hos mange ungdommer. Internasjonale undersøkelser fra den tiden (SISS: Sjøberg, 1986; Horsfjord & Dalin 1988; TIMSS 1995: Kjærnsli & Lie, 1995) bekrefter at det var mangel på kvalifiserte lærere i matematikk og stor mangel i naturfag i hele grunnskolen i Norge. Det kan ha påvirket elevenes bortvalg av realfag senere i utdanningsløpet. I et tilbakeblikk, som kan utdype Vikhals spissformuleringer, skrev Briså i 2000:

Teknologi i norsk skole

Teknologi utgjør en stadig større del av hverdagen vår, og i dag er teknologien så avansert at mange kjenner seg fremmedgjort overfor den. Det er derfor viktig å øke kunnskapen om teknologi brukt i hverdagen samtidig som det er viktig å skape en bedre forståelse for sammenhengen mellom teknologi og naturvitenskap. Matematisk, naturvitenskapelig og teknologisk kompetanse er sentrale faktorer for fremtidig verdiskaping og sysselsetting. Derfor bør teknologi inngå i allmennutdanningen.

Dette er bakgrunn for at Norges Ingeniørorganisasjon - NITO i 1996/97 etablerte grunnskoleprosjektet Teknologi i Skolen i samarbeid med bransjeorganisasjoner, departement og utdanningsinstitusjoner. Prosjektet løper frem til 2002 og har som mål at faget skal få en plass i læreplanene når disse revideres.

...

Læreplanene for grunnskolen gir svake holdepunkter om hvilke føringer man ønsker å legge når det gjelder å formidle kunnskap om teknologi. I læreplanens generelle del finner vi følgende formulering: "Det er en vesentlig del av allmennundannelsen å kjenne vår teknologiske kulturelle arv." Det tales også om kunnskap om teknologi som et viktig mål. På tross av slike uttalelser har teknologien fått liten oppmerksomhet i norske fagplaner. Erfaringene fra prosjektet vil derfor bli godt dokumentert i form av varierte, flerfaglige undervisningsopplegg og lærerveiledninger, noe som vil være en særdeles nyttig plattform for fagområdet ved en læreplanrevisjon.

NITOs motivasjon for å initiere prosjektet var i utgangspunktet den sviktende søkning til teknisk utdanning. Mange studieplasser ved tekniske læreanstalter står tomme. Fortsetter denne tendensen vil Norge oppleve en fatal mangel på personer med teknologisk kompetanse. For NITO var det derfor naturlig å stille spørsmålene: Hva er årsaken til at de unge svikter et teknologipreget yrkesvalg? Har samfunnet "glemt" å utvikle viktige sider av utdanningen i grunnskolen? Har vi fått en skjev kompetanse hos grunnskolelærerne i forhold til matematikk og naturvitenskap som påvirker elevenes verdivalg?

En tendens innen utdanningssystemene i den vestlige verden gjennom de siste tiår er at teknologi går inn i den allmenne utdanningen. I norsk skole mangler dette elementet, noe som kan være en av flere grunner til manglende interesse for høyere teknisk utdanning. Vi har heller ingen tradisjon i norsk skole for å anvende kunnskap om teknologisk relaterte emner. Med en overveiende humanistisk - naturvitenskapelig tradisjon har teknologien i stor grad vært ekskludert, både i skolens innhold og i lærerutdanningen. Man kan derfor si at allmennutdanningen ikke er så balansert som den burde være.

Gjennom teknologiprojektet ønsker man å påvirke elevenes holdninger så tidlig som mulig ved å bidra til en bedre forståelse for denne type kunnskap. I dette bildet bør også matematikk og naturvitenskap stå helt sentralt fordi det er så tette bånd mellom disse fagene og teknologi. Enkelt formulert kan man si at teknologi er den praktiske realiseringen av realfagene, men - teknologibegrepet har noe langt mere enn dette i seg. Ser vi på menneskehetens historie oppdager vi fort hvor stor samfunnsmessig og økonomisk betydning teknologien har og har hatt. Det ligger som regel teknologiske nyvinninger til grunn for de store sprang i utviklingen. I denne sammenheng kan det raskt nevnes introduksjonen av jernploget, dampmaskinen, datamaskinen, røntgen og antibiotika. En naturlig konsekvens må derfor bli at teknologikunnskap kommer inn som en del av den norske allmennutdanningen. Denne type kunnskap bør ha sin rettmessige plass i utdanningen i et moderne samfunn, slik at samfunnet på sikt har mulighet til å rekruttere det nødvendige antall unge til teknologiske yrker.

(Briså, 2000a)

Vi kjenner igjen argumentene fra Deilhaug et al., Banks, Sjøberg (se egne kapitler): Det er mange instrumentelle argumenter, noen få dannelsesargumenter og lite argumenter med basis i fagets inder verdier.

Briså hadde sett undervisning i Design & Technology ved besøk på The University College of Ripon & York St. John som han hadde samarbeidet med om språkkurs siden 1987. Som følge av dette inntrykket ble det forsøkt et samarbeid med York St. John om teknologi- og designkurset for norske ingeniørhøgskoler i 1989. Det var liten forståelse og interesse for temaet hos denne målgruppen. Naturfagutredningen i 1994 (se eget kapittel), om skrantende realfagsforhold i Norge, ga grunnlag for å søke om midler til en studietur til England våren 1995. Briså søkte et offentlig studiestipend. Søknaden ble skrevet i november 1994, og hadde bl.a. følgende ordlyd - at han skulle:

... få innblikk i hvordan engelsk utdanningssystem satser på faget Design & Technology. Formålet er å se hvordan faget presenteres i engelsk grunnskole og v.g. skole. Det skal også

sees på hvordan lærere utdannes i faget m.h.t. metode og pedagogikk. Formålet er å kunne trekke på britiske erfaringer i norsk sammenheng.
(Briså i kommentar, bekreftet i intervju)

York St. John anbefalte å se på opplegget til Middlesex University også. Derfor inngikk begge universitetene i studieturen. Etter studieturen la Briså frem ideen om et teknologiprojekt for NITOs utdanning/ingeniørfaglige utvalg der han var sekretær. Prosjektet skulle rette seg mot lærere i grunnskolen. Naturfagutredningen i 1994 (se eget kapittel) ble lagt merke til i NITO, og forholdene lå nå til rette for å fremme et forslag som kunne bidra til å bedre situasjonen for realfag og teknologi i skolen. Briså følte at det var behov for både en «second» og «third opinion» for å underbygge rapporten om Design & Technology fra studieturen. Derfor sondert han terrenget angående teknologifaglige muligheter hos tidligere skolekolleger (han hadde en fortid som lærer i ungdomsskolen) med realfaglig eller formingslærerbakgrunn, men fant ikke personer med egnet bakgrunn og entusiasme. Han var derfor på jakt etter en lærer å ha en positiv dialog med om teknologiundervisning. Dette ble Runar Baune som Briså møtte på Landskurs for skolerådgivere i Stavanger høsten 1995. Baune hadde fått nokså frie hender av rektor på Hovseter skole til å utvikle valgfaget Teknikk allerede fra 1983. Han fikk prøvd ut ulike opplegg. Etter hvert ble det motor/mekanikk, elektro/enkel elektronikk, besøk på industribedrifter, elevbedrift (lenge før Ungt Entreprenørskap ble etablert). I oppleggene kunne elevene også anvende realfagene. Baune mente at slike valgfag kunne motivere for videre utdanningsvalg i teknologisk retning. Briså merket seg Baunes engasjement når det gjaldt teknologi, og merket av navnet hans i deltakerlisten. Briså kontaktet Baune etter et halvt års tid da ingeniørfaglige utvalg mente det var aktuelt å gå videre med teknologiprojektet i NITO. Baune ble forespurt om han var villig til å ta en studietur til England for å se hvordan Design & Technology ble undervist. Spredte forsøk med valgfag ga ikke nok ideer til konseptet når det langsiktige målet var at teknologi skulle inngå som en del av allmennutdanningen. Det hadde skjedd i flere land i den vestlige verden gjennom de siste tiår (Deilhaug et al., 1990; Banks, 1996; Hansen, 2004a). Da det fra NITOs side ble nevnt at ingeniørutdanningen også burde være representert på en studietur, kontaktet Briså Høgskolen i Oslo (HiO).

17.april 1996 møtte Briså ledere på HiO: rektor Steinar Stjernø, dekanene Anders Breidlid (Avdeling for lærerutdanning, LU) og Olav Skjeggedal (Avdeling for ingeniørutdanning, IU), prodekanus Edla Swanstrøm (IU). Agendaen var hvordan HiO kunne bidra til etter- og videreutdanning for lærere i design og teknologi. I et notat samme dag til LU og IU, ber rektor og direktør Åsulv Frøysnes avdelingene om:

... å oppnevne hver to personer til å delta i en arbeidsgruppe sammen med representanter for NITO.

Arbeidsgruppen skal med utgangspunkt i det foreliggende materiale og diskusjonen i møtet utarbeide en kort skisse til innhold og opplegg for et kurs i design og teknologi. Skissen skal brukes til et framstøt overfor Statens lærerkurs om et videre samarbeid på dette området. (Stjernø & Frøysnes, 1996)

Notatet viser at LU og IU faktisk pålegges å forberede etter- og videreutdanning for lærere snarest mulig. LU har ikke kompetanse i teknologi, og IU hadde ikke kompetanse i lærerutdanning, men sammen med Statens lærerkurs (SL) skulle de få det til. Det ble straks klart at de trengte ideer. Derfor ville NITO og HiO undersøke nærmere hvordan faget Design & Technology ble drevet i England (se eget kapittel). Den studien skulle bli meget avgjørende for veien videre i Norge.

Briså foreslo Middlesex University fordi han på sin studietur våren 1995 selv hadde besøkt stedet og sett at de hadde omfattende kurs hver sommer for engelske lærere, bra med utstyr, samt at flere Middlesex' kursholdere og lærere var synlige som forfattere av undervisningsmaterieell for Design & Technology. I tillegg produserte universitetet en del materieell til faget. Dessuten så Universitetets ledelse det som positivt å ta imot utenlandske kursdeltakere.

15.-19. juli deltar Baune, som NITOs representant, sammen med Swanstrøm som HiOs representant, på Technology Enhancement Programme (TEP), Summer School 1996 ved Middlesex University.

Høsten 1996 (udatert) sender Swanstrøm en rapport til NITO, LU og IU om kurset:

«DESIGN & TECHNOLOGY»

Ved Middlesex University, Technology Education Centre 15.-19.7.96

Med utgangspunkt i samarbeidsprosjektet mellom NITO og HiO deltok Runar Baune, rådgiver v/Hovseter skole og Edla Swanstrøm, IU, på sommerskole ved Technology Education Centre, Middlesex University i London.

Hensikten med dette oppholdet var å studere hvordan «Design & Technology» integreres i det britiske skolesystemet. Videre å se dette i perspektiv med vårt eget skolesystem, og belyse problemstillinger omkring temaet teknologi i skolen. Utfordringen blir å skissere alternativer som kan bedre forståelsen av tekniske fag i det norske skolesystemet og igjen bedre rekrutteringen til tekniske yrker.

Erfaringer fra dette oppholdet skal nyttes i det videre arbeidet med å skissere forslag til innhold og opplegg for etterutdanning/videreutdanning i design og teknologi.

En arbeidsgruppe bestående av representanter fra NITO, LU og IU vil arbeide videre med dette. Mandatet for arbeidsgruppen er gitt i notat av 17.4.96 og undertegnet av rektor Stjernø og høgskoledirektør Frøysnes.
(Swanstrøm, 1996)

Høsten 1996 (udatert) skriver Baune en fylldigere og teoribasert rapport fra studiebesøket. Han beskriver produkter han selv var med på å lage og andre som han observerte – flere som senere ble "importert" til vårt teknologifag. Det var også skolebesøk der han så at felles for alle produkter var at de var pent utført med tilhørende presentasjonsmappe og avsluttet med en egevaluering. Konklusjonen på studiebesøket var:

Slik sett framstår det engelske D&T som et fag som nettopp *anvender* kunnskaper og ferdigheter fra andre fag og fagområder og som binder dem sammen.

...

[I vår skole] mangler helt og holdent D&T-idéene. Dette gjelder også innen vår lærerutdanning

...

Teknologi og teknikk kan betegnes som «the missing link» i norsk grunnskole. Dette fagområdet ville kunne fungere som *broen mellom kunstfagene og naturvitenskapene*.

...

Derfor har vår grunnskole behov for D&T-fag som *ingeniørkunst på fosterstadiet*. Ikke rart at så få unge søker mot yrkesfagene og ingeniørfagene.

(Baune, 1996)

Baune la fram sine erfaringer fra studieturen og egne erfaringer fra Hovseter på en rådgiversamling i Narvik høsten 1966.

Rapportene var veldig positive. De underbygget Brisås egen rapport fra 1995. Dette dannet det endelige grunnlaget for at NITO gikk videre med teknologiprojektet. Briså tok initiativet overfor NITOs ingeniørfaglige utvalg. Utvalget gikk inn for forslaget, som deretter ble oversendt skriftlig til NITOs hovedstyre. Hovedstyret godkjente formelt teknologiprojektet. NITO valgte å satse på ideen om å starte et prosjekt med teknologi i skolen. Hovedstyret bevilget kr. 200 000,- til prosjektet. Det skulle starte med fire pilotskoler som skulle på to ukers studietur til England. Fra NITOs side ble det ytret ønske om å få med flere samarbeidspartnere og bidragsytere fra næringslivets organisasjoner, utdanningsinstitusjoner og departement. Mandatet var å bidra til at teknologi skulle bli en del av norsk skolehverdag, helst et eget fag.

Kurset som Baune og Swanstrøm deltok på, skal vise seg å være helt avgjørende for den retningen teknologi i skolen tok i arbeidsgruppen og i norske skoler fram til 2006. Innflytelsen på utformingen av *den formelle læreplanen*, Teknologi og design i LK06, er også synlig, men her var det sterk påvirkning fra andre miljøer også. Kurset var tilpasset lærere som underviser Design & Technology i det engelske skolesystemet. Sett fra norsk grunnskole, kunne noen emner synes ganske avansert og ressurskrevende: Electronics, Pneumatics, Modelling and Communication, Desktop Publishing, CAD/CAM. Om det engelske faget skriver Swanstrøm videre:

Det må nevnes at det ble konstruert imponerende produkter hvor både design og det funksjonelle ble ivaretatt.

...

Faget «Design & Technology» inkluderer noe mer enn det vi tradisjonelt forbinder med teknologiske fag.

(Eksempelvis kan nevnes skolekjøkken, søm og tekstil.) Karakteristisk for faget er kombinasjonen design & technology. Kreativitet, oppfinnelse og teknikk kombinert med design var betegnende for samtlige moduler. Besøk på en britisk skole bekrefter dette. En skoleklasse, med elever på 10-11 år viste oss produkter som tydelig hadde kombinasjonen. (Swanstrøm, 1996)

«Design and Technology» var en av Deilhaug et al.s (1990, se eget kapittel) tre hovedretninger i teknologiundervisningen. NITO/Brisås/Baunes valg betyr at de valgte bort de to andre: «Science, technology and society» (STS) og «Rein teknologi». Det siste var prøvd i Sverige på slutten av 1980-tallet basert på deres *slöyd* tradisjon, men levde ikke videre i deres nye fag *Teknik* fra 1994 (se eget kapittel). Dette faget henter elementer fra alle tre retninger hos Deilhaug et al..

23. desember oppnevner Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet en arbeidsgruppe ledet av Morten Tveitereid, Høgskolen i Agder (Tveitereidutvalget, KUF 1997, se eget kapittel) «som skulle vurdere tiltak for å bedre situasjonen for matematikk, naturvitenskap og teknologi i norsk utdanning». I utvalget sitter bl.a. Svein Vikhals, president i NITO. Sentralt står Naturfagutredningen 1994 (se eget kapittel).

1966. Ideen om etablering av et teknologiprojekt var sådd og begynte å spire hos NITO. Gjennom mange år hadde det i Norge vært sviktende rekruttering til realfag generelt og til teknologisk utdanning spesielt. Som fagforening følte NITO spesielt på problemet med rekruttering, og mente årsaken var at skolen forsømte sitt samfunnsansvar når den ikke tok hensyn til at vi lever i et teknologisk samfunn. NITO ville derfor starte et teknologiprojekt i grunnskolen med fokus på realfag. Året ble brukt til å undersøke hva mål og innhold i et slikt prosjekt kunne være, og hvem de burde samarbeide med for å etablere prosjektet.

Våren 1997. Etablering

HiOs arbeidsgruppen med representanter fra LU, IU og NITO ble aldri etablert i 1996 slik rektor og direktør hadde forutsatt i brev 17.04.96. Derfor kom det heller ingen skisse til innhold og opplegg for et kurs i design og teknologi, og ingen framstøt overfor Statens lærerkurs om et videre samarbeid på dette området. Det ble i stedet NITO som tok initiativet.

Primo januar 1997. LU skulle ha en representant i NITOs arbeidsgruppen. Prodekan Gunnar Waldermo hadde den formelle kontakten med NITO, men ønsket at jeg skulle representere LU på det første møtet i arbeidsutvalget. Han pekte på min lange erfaring som lærer i ingeniør- og teknikerutdanning og min ellers så allsidige praksis som fysikk- og matematikklærer i lærerutdanningen.

22.januar innkaller Briså (1997a) til møte i møtet i NITOs egen arbeidsgruppe 27. januar. Vedlagt er dokumentet *Teknologi som fag i norsk skole. Hva kan norske teknologiske miljøer bidra med?* Det henvises bl.a. til Naturfagutredningens (se eget kapittel) konklusjoner.

Samarbeidsprosjektet som NITO her initierer vil være et tiltak som på sikt skal bedre rekrutteringen til teknisk utdanning.

Briså (1997a)

Baune og Swanstrøms rapporter har overbevist Briså om at et kursopphold i England for norske lærere sommeren 1997, vil være en god start:

Ut fra erfaringene tar prosjektet konkret sikte på å innføre, primært i norsk grunnskole, *elementer* av metode og pedagogikk i faget technology & design.

...

...

For å få en god styring på utviklingen og ha en klar målsetting med prosjektet, presiseres det at viktige momenter i denne sammenhengen er:

- Grunnskolen (ungdomstrinnet) velges som prosjektområde
- Etablering av pilotskoler
- Etablering av arbeidsgruppe/referansegruppe
- Etablering av etterutdanningskurs i teknologi for lærere
- Utvikling av undervisningsmateriell
- Etablering av kompetansegivende videreutdanningskurs for lærere
- Prosjektet knyttes til KUFs realfagsutvalgs arbeid
- KUF overtar videre ansvar

...

Fire skoler er forespurt og har gitt meget positive signaler om å delta. Skolene har følgende geografiske spredning:

Akershus, Oslo, Trondheim og Narvik

Briså (1997a)

Dette dokumentet viser at NITO/Briså allerede ved årsskiftet 1996-97 har relativt godt utviklet *ideologiske fagplan*. Planen ble presentert på møtet. Av dokumentet går det fram at «Høgskolen i Oslo vil være et «knutepunkt» for pilotskoler i Akershus og Oslo» og tilsvarende for andre høgskoler i andre deler av landet. «På bakgrunn av erfaringene fra pilotvirksomheten bør høgskolene kunne utvikle etterutdanning i teknologi & design for lærere». Vi skulle også være med å utvikle undervisningsmateriell. HiO skulle kontakte Statens lærerkurs for å finansiere sommerkurs fra 1998.

De fire skoler ble plukket ut litt tilfeldig. Baunes skole Hovseter i Oslo ga seg selv. Briså hadde invitert med Baune og Laila Nordholm på en skole-næringsliv-konferanse. Nordholm hadde tidligere vært med Briså på et av hans opplegg i Skottland for skolerådgivere. Slik ble Nordholms skole Kråkstad i Ski kommune trukket inn. Briså ringte også rundt til skoler han hadde kontakt med i andre sammenhenger, i forskjellige kommuner for å få god geografisk spredning. Slik fikk han med Rosenborg skole i Trondheim og Bjerkvik skole i Narvik kommune.

Baune og Swanstrøms erfaringene var gode, men de viste også at mye av det de hadde sett og lært, var alt for avansert til å introduseres for norske grunnskolelærere som skulle prøve ut teknologi i skolen for første gang. Briså hadde derfor allerede kontaktet The University College of Ripon & York, St. John i York som drev lærerutdanning for Design & Technology i hele grunnskolen (5-16-åring). Her ble det senere avtalt «An Introduction to Technology Course» som omfattet prosjekter som også passet for de yngste elevene.

27.januar 1997 kl.14 møttes arbeidsgruppen i NITOs hovedkvarter for første gang. Det var mitt første møte med tanker og ideer om teknologiundervisning i norsk grunnskole. Arbeidsgruppens leder Briså fra NITO orienterte om planene om å starte teknologiundervisning i norsk skole. Etter

hvert forsto jeg at NITO og Briså hadde arbeidet med ideen i lengre tid og at *deres ideologiske læreplan* var relativt god utviklet – ellers hadde aldri møtet kommet i stand. Mitt inntrykk allerede da var at deres plan hadde en viss påvirkning fra England. Det ble nevnt at det fantes teknologiundervisning i andre land også bl.a. vårt naboland Sverige, som argument for å starte forsøk i Norge.

Mitt eneste teoretiske og praktiske ståsted var Science, Technology, Society-bevegelsen (STS, se eget kapittel) generelt og spesielt det engelske SATIS-prosjektet, der jeg hadde prøvd flere moduler, men bare i lærerutdanningen. Jeg hadde ingen forskningsbasert kunnskap (*Funded Knowledge*, Goodlad, se eget kapittel i første artikkel) på teknologiundervisning og teknologididaktikk. Det hadde heller ingen av de andre i arbeidsutvalget. Det var en svakhet, men jeg tror knapt det fantes slik kunnskap i Norge i 1997. Alle i arbeidsgruppen hadde imidlertid lærerutdanning og hadde praktisert som lærere i mange år. To av oss hadde fersk dr.-grad i realfagsdidaktikk. Når det gjelder sunn fornuft (*Conventional Wisdom*) i skole- og undervisningssammenheng, hadde alle mye, selv om erfaringsgrunnlaget med teknologiundervisning på dette nivået var begrenset til valgfag for én og undervisning i tekniker- og ingeniørutdanning for to av oss.

28.januar kl.9 avlegger jeg følgende skriftlige melding fra møtet til dekanus og etterutdanningsleder på LU:

Jeg er av [prodekan] Gunnar Waldermo shanghaiet til en arbeidsgruppe i NITO som vil arbeide for å få Design & Technology inn i grunnskolen på ungdomstrinnet. Forbildet er et tilsvarende obligatorisk fag i England. Jeg synes det er riktig å orientere dekanus og EU-leder om dette, og få tilbakespill på 1.om dette er noe som vedkommer lærerutdanninga dvs. jeg kan bruke arbeidstid til, og 2.om vi senere (1997/98 evt. 1998/99) har kapasitet til å tilby EU i dette emnet gitt at det utarbeides materiell og planer. Foruten meg, har HiO en representant fra ingeniørutdanninga i utvalget, UiO har en fra skolelaboratoriet i fysikk, men håper å involvere ILS [Institutt for lærerutdanning og skoleforskning]. Grunnskolen er representert med vår tidligere kollega Runar Baune, lærer og rådgiver på Hovseter, og en inspektør fra en skole i Ski kommune. Jeg håper arbeidsgruppa vil bli utvidet med en representant for formingsfag eventuelt samfunnsfag og heimkunnskap. Nå har den, etter min mening, en slagside mot realfag.
(Hansen, 1997a)

Uten at jeg stilte spørsmål på møtet, var jeg altså helt fra min dag én noe kritisk til at arbeidsgruppen manglet kompetanse i forming (design) og samfunnsfag og at fagområdet teknologi derfor kunne bli anvendt realfag. Det siste var en feilslutning fordi Design & Technology i England, som åpenbart skulle være forblide for oss, skulle vise seg å være noe helt annet. Det viste seg etter hvert at Design & Technology heller ikke hadde STS-preg, fordi det var ivaretatt i faget Science (naturfag). Design & Technology hadde imidlertid Food Design (Swanstrøm: «skolekjøkken») og Textile Design («søm og tekstil»), som jeg trodde kunne bli emner som myker opp realfagspreget. NITO og pionerene hadde ikke disse to teknologiformene i sine ideologiske læreplaner. Ingen i arbeidsgruppen hadde interesse eller kompetanse til å spørre etter de to «myke» teknologiformene på det første møtet. Det ble heller aldri diskusjonstema senere på vinteren. Vi fikk mer en nok «å gape over» av teknologiformer,

hvor vi hadde en viss kompetanse, som kunne inngå i *den formaliserte læreplanen* som skulle implementeres til høsten.

10.februar leverte Nordholm, på bakgrunn av diskusjon i arbeidsgruppen og sin erfaring som skoleleder og lærer, forslag til strategi for "Teknologi som fagområde i norsk skole". Utgangspunktet er Design & Technology i England og innføring av L97 (se eget kapittel) som skal skje senere samme høst. Læreplanen forelå allerede i 1996. Det var klart at teknologi ikke skulle bli eget fag. Hun påpeker:

I naturfagene har vi praktiske forsøk for å belyse begreper, prinsipper og teorier, men ingen trening i å tenke ut og lage produkter ... Begrepet teknologi omtales imidlertid ofte i den nye læreplanen, og det vil ikke være vanskelig å gjennomføre teknologisk relaterte emner i tråd med intensjonene i L97.

Utfordringen blir å finne strategi for:

- Hvordan motivere skoleledere til å prioritere teknologi som fagområde i skolen? Rektorene skal være pådrivere for skolens pedagogiske virksomhet
- Hvordan motivere og kurse faglærere i teknologisk relaterte emner?
- Utarbeide idehefter for temaorganisert undervisningsopplegg i teknologi.

(Nordholm, 1997)

Nordholm skisserer en lang rekke tiltak og et eget "Forslag til temaorganisert undervisning i ungdomsskolen der teknologi inngår som fagområde med vekt på konkrete oppgaver som arbeidsmåte." Støtte for forslaget finner hun i L93 (:17):

Vårt samfunns velferd og eksistens er basert på et høyteknologisk samfunn.

Jeg ser det derfor som en god prioritering ut fra samfunnsmessige perspektiver og behov, og ut fra mange av intensjonene i L97 med følgende forslag:

- Et flerfaglig temaorganisert undervisningsopplegg der en gjennom teori og praktiske oppgaver arbeider med teknologi.
- Elevene velger prosjekt knyttet opp mot temaet. ...
- På bakgrunn av tema og prosjektarbeid knyttes det kontakt med det lokale næringsliv.

(Nordholm, 1997)

Nordholm nevner fag som det er naturlig å trekke inn i temaet: norsk, naturfag, samfunnsfag, forming, matematikk, kristendomskunnskap med religions- og livssynsorientering. Fagene bidrar med et antall timer tilpasset temaet, for å skaffe tid til prosjektet.

12.februar møtes arbeidsgruppen igjen. På agendaen var praktiske og økonomiske utfordringer knyttet til sommerkurs i England for fire pilotskoler og arbeidsgruppen. Mer interessant var diskusjonen rundt Nordholms notat, som fikk allmenn tilslutning og som skulle tilflytte de andre pilotskolene. Det ble allerede nå luftet muligheter for å etablere et nettsted for spredning av ideer og undervisningsopplegg via nettsidene til Nasjonal læremiddel (NLS). Å etablere og drifte et eget

nettsted var foreløpig utenfor styringsgruppens kapasitet. Styringsgruppen ønsket at opplegget i York også skulle rettes mot enklere prosjekter som også kunne passe på lavere trinn i grunnskolen. Siden hverdagsteknologien vi omgir oss med er preget av plast og elektronikk, var enkle prosjekter med disse materialene høyt på ønskelisten. **I begynnelsen av mars** gjennomførte Briså planleggingsmøter med York og Middlesex der kursinnhold og program ble klart.

Våren 1997. Arbeidsgruppen ble konvertert til styringsgruppen for prosjektet. Pioneren Baune ble straks en krumtapp i gruppen. Swanstrøm representerte IU, men i fortsettelsen overtok høgskolelektor Rolf Ingebrigtsen. Som spesialist i elektronikk, med lang undervisningserfaring fra VG og IU, skulle han stå sentralt i utvikling av mange gode elektronikkprosjekter og EVU-kurs. Ellers besto styringsgruppen av førsteamanuensis Carl Angel fra Skolelaboratoriet i Fysikk ved Universitetet i Oslo, undervisningsinspektør Laila Nordholm fra Kråkstad skole i Ski. Styringsgruppen fikk etter hvert også en representant fra Undervisningsdepartementet: En kort periode i begynnelsen Thorvald Astrup, så i en lengre periode John Haugan fra Statens utdanningskontor i Buskerud (nå dosent på IU), og til slutt Trond Storaker fra Utdanningsdirektoratet. Han var tidligere høgskolelektor på HiO.

Primo mars: Briså og Baune reiste til York for planlegging av 14-dagers sommerkurs i D&T for lærerne i prosjektet og. De møtte hovedlærer i Design & Technology, Barry Clay fra The University College of Ripon & York St. John og en studieleder fra Middlesex University. Det ble lagt opp til 1 uke i York og 1 uke i Middlesex. Briså forhandlet om innkvartering, økonomi, osv. Baune fikk ansvaret for å velge det faglige innholdet. Det skulle være med to fra hver skole for bedre forankring. I tillegg var de fleste fra styringsgruppen med, unntatt departementets representant.

14.mars har HiOs prorektor Kristin Røvig Håberg møter med Briså (1997b), Baune og Ingebrigtsen (IU) fra styringsgruppen om kurs for lærere. LU var ikke representert!! Det henvises til Fase IV (og I-III) i prosjektbeskrivelsen (Briså, 1997c) som først kommer til meg 14.04.97.

18.mars. Styringsgruppen drøfter programforslag for York og Middlesex, samt mulig litteratur til fagområdet og nye samarbeidspartnere (Briså, 1997b) bla. Høgskolen i Telemark som ønsker teknologi i Skolen som studieobjekt (08.04.97) (også nå henvises det til Fase III, Briså, 1997c)

21.mars skriver Håberg (1997) i et notat: "Dette prosjektet kan bli et av de første studietilbudene skapt på tvers av avdelingene". Rektoratet var helt fra HiO ble etablert 1.august 1994, vært opptatt av å etablere slike tilbud.

2.april møttes de involverte avdelingene IU, LU samt Avdeling for estetiske fag (EST) til diskusjon om HiOs engasjement videre. Resultatet ble at Ingebrigtsen (IU) og jeg (LU) skulle fortsette i styringsgruppen og få midler til på delta på sommerkurset, med tanke på etablering av et studietilbud.

8.april brukes prosjektnavnet *Teknologi i Skolen* brukes for første gang. Gjennom møtevirkomheten utover våren, blir konturene av prosjektet stadig klarere. Briså (1997c) oppsummerer dette i et prosjektnotat. Notatet viser en videreutvikling av Brisås/NITOs *ideologiske*

læreplan fra 22.01.97 som har skjedd i samspill med styringsgruppen. Bla. konkretiseres mål og fremdrift:

Interesse for teknologiske fag må vekkes ... bedre innblikk i teknologiens verden ... bedre forståelse for teknologiens betydning i et moderne samfunn ... å anvende kunnskap om teknologisk relaterte emner ... å tenke ut og lage produkter ... å oppmuntre: - barnets evne til undring ... å stille spørsmål ... å finne mulige forklaringer ... å finne løsninger på gitte problemer

Prosjektets fremdrift:

Fase I: Det er etablert en styringsgruppe som legger opp strategi for innføring av teknologifaget i skolen, samt ser på undervisningsmaterieell og har kontakt med fagmiljøer i England.

Fase II: Pilotprosjekt: grunnskole- og høyskolelærere gjennomgår kurs i Design & Technology i England sommeren -97.

Fase III: Erfaringene fra England utprøves i 4 ungdomsskoler i skoleåret 97/98 med oppfølging av styringsgruppa med bistand fra Nasjonalt læremiddelsenter NLS.

Fase IV: Det etableres etter/videreutdanningskurs for lærere i høyskoleregii.

Fase V: Prosjektet skal drives fram med det mål for øyet at det skal ha en spredningseffekt og forankring hos skolemyndighetene.

Briså (1997c)

Notatet viser også at HiO, NTNU (Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet), Ingeniørutdanningsrådet, NHO (Næringslivets Hovedorganisasjon), Høgskolen i Narvik (HiN), Dyno og NITO stiller seg bak prosjektet. Pilotkolene Kråkstad skole (Akershus), Hovseter skole (Oslo), Rosenborg skole (Trondheim) og Bjerkvik skole (Narvik) var plukket ut og det var inngått avtaler med kursstedene i York og Middlesex om skolebesøk i deres regi. Det var søkt om bidrag fra næringslivet og organisasjonene til utstyr og materielle til pilotkolene i fase III.

Lærerutdanningen og ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Telemark (HiT) ønsket å bruke denne pilotfasen (III) i et forskningsprosjekt der det evalueres effekten av tiltak for å fremme teknologi. De søkte prekvalifisering til forskningsprosjekt innen NFR-programmet *Kompetanse* (HiT, 1997). Prosjekttittelen var "Rekrutteringssvikt innen realfag og teknologiske studier - årsakssammenhenger og effekt av utvalgte tiltak". HiT skulle samarbeide med Skolelaboratoriet i fysikk ved UiO (Angell, medlem av styringsgruppen) over fire år 1998-2001 med et budsjett på drøye 1,4 mill. pr. år. Pilotprosjektet var bare en av flere "Utvalgte tiltak" i dette store forskningsprosjektet – som ikke fikk støtte.

I fase IV viser notatet (Briså, 1997c) at høgskolene skulle planlegge å tilby kurs for lærere i 1998. Det gjaldt også HiO/LU jfr. mandat 17.04.96 undertegnet av rektor og høgskoledirektør. Dekanus for LU å støtte likevel ikke min deltakelse i England økonomisk, slik meningen var i møtet 02.04.97. (Dette skulle innvarsle en generell lunkenhet til LUs engasjement for teknologiundervisning i flere år fremover, under skiftende dekaner.) Det ble rektor og prorektor som fant støtte slik at jeg kunne dra.

14.april var det introduksjonsmøte for pilotkolene (Briså, 1997d). Her ble de presentert for fremdriftsplanen (Briså, 1997c), faget Design & Technology i England (v/Baune), ideer til organisering

av forsøkene på pilotskolene høsten 97 – innen L97s rammer (v/Nordholm) og praktisk orientering om opplegget i England juli 97 (v/Briså). Skolene måtte forplikte seg til å utprøve teknologitemaer i undervisningen skoleåret 1997/98. Alle grunnskoler i landet var nå inne i planleggingen av dette skoleåret der det nye Læreplanverket for grunnskolen (L97) skulle implementeres. Et viktig spørsmål på møtet var: *Hvordan rydde plass til å kjøre teknologiprojekter?* Det var ikke nok å vise til den generelle læreplanen L93. I L97 (:83f) skulle minst 60% av årstimetallet på småskoletrinnet, minst 30% på mellomtrinnet og minst 20% på ungdomstrinnet være organisert som prosjektarbeid. Det var altså rom for å utprøve teknologi- og designprosjekter når disse ble brukt til å realisere målene i fagplanene. I fagplanen for Natur- og miljøfag var det flere teknologisk orienterte mål (L97:206ff). Hensikten med piloteringen var å få erfaringer som kunne være grunnlag for å stake ut kursen videre for Teknologi i Skolen innen rammen av L97.

17.april evaluerte styringsgruppen møtet med pilotskolene og sluttbehandlet planene for sommerens kurs og starten på piloten til høsten.

Bidragstyperne til prosjektet NTNU, Ingeniørutdanningsrådet, NHO (Næringslivets Hovedorganisasjon), Høgskolen i Narvik, Dyno, Elektroforum fikk en muntlig sondering, som ble fulgt opp av en skriftlig søknad om økonomisk støtte. Arbeidet med dette begynte da de fire første skolene skulle til York. Som utdanningsleder i NITO hadde Briså gjennom flere år hatt kontakt med dem som ble bidragstyper til andre opplegg. Briså var «strategisk» plassert som medlem og etter hvert leder av Ingeniørutdanningsrådets informasjonsutvalg, der både høgskolene, NTNU og NHO (v/Risnes) var representert. Ola Risnes hadde han samarbeidet med i flere år om store konferanser om prosjektet *Samarbeid skole næringsliv*, både i innland og utland. Risnes skulle vi stifte bekjentskap med i Middlesex.

Juni 1997. *Refleks* (1997), medlemsorganet for NITO, har et førstesideoppslag *Ingeniørfag på fosterstadiet* med bilde der Baune poserer sammen med sine flinke elever (figur 1.1). Oppslaget følges opp med bilde og en artikkel lenger bak i bladet. Her presenteres prosjektet Teknologi i Skolen i korte trekk.

Skolen mangler i følge Baune noe som peker mot ingeniørfag. ... I den norske skolen bruker vi fortsatt tre som hovedmateriale i undervisningen, mens i England får de jobb både med plast og metall som er de mest brukte materialene i industriprosesser, ... Baune er en moderne korsfarer i teknologiforståelsens tjeneste i skolen.

(Refleks, 1997)



Figur 1.1. *Ingeniørfag på fosterstadiet*. Runar Baune med elever i Teknikk valgfag på Hovseter skole. (Refleks, 1997)

Juli 1997. Design & Technology-kurs i York og Middlesex

23. og 27. juni sender Briså (1997e,f) de siste informasjonen om kurset og hva som må medbringes.



Figur 1.2. *Mitt første møte med teknologiundervisning mandag 7.juli 1997 kl.09:15* i verkstedet på The University College of Ripon & York, St.John i York. Dagens produkt utviklet sammen med Carl Angel (t.v.) fra Universitetet i Oslo. (Vi vant konkurransen «Storming the Wall» med vår golfballkanon.)

Mandag 7.juli 1997 kl.09:15 er et historisk tidspunkt! For første gang begynner norske lærere på omfattende etterutdanning med tanke på å starte teknologiundervisning i norsk skole. To lærer fra hver av de fire pilotskolene samt medlemmene av styringsgruppen begynner på *The Norwegian*

Summer School i York. Programmet (Fowls, Clay & Sanderson, 1997) deltakerne var igjennom skulle få stor innflytelse på valg av moduler og prosjekter som kunne gjennomføres på egen skole og etter hvert etableres som fagområdets «kanon»:

- «Storming the Walls» (figur 1.2) var «ice breaker» der et team på to skulle lage et skyteredskap som kunne skyte en golfball kontrollert over en vegg.
- Grafisk designprosess
- Plastarbeid med ulike plasttyper: skjære, støpe, knekke, bøye
- Enkel elektronikk
- Enkel radio: FM og LB
- Enkel CAD/CAM [som undertegnede bare hadde sett i tekniker- og ingeniørutdanning i Norge]

Etter en uke fortsatte etterutdanningen i Middlesex i regi av Technology Enhancement Programme (TEP, 1997). Her fikk vi mye av det samme opplegget som Baune og Swanstrøm hadde fått året før. Vi prøvde ut moduler med utstyr og materialer som TEP hadde utviklet for D&T i England. Nå fikk vi egne erfaringer som bekreftet notatet til Swanstrøm (høsten 1996). Hver kveld var det eksterne ekspertforelesere som knyttet design og teknologi til samfunns- og næringslivet utenfor skolen: «Bridging Art and Science», «The Power of Packaging», «Products with Nose Brains», «Creating Future Needs».

Kursene var meget motiverende for å gå videre med prosjektet. De var praktisk rettet og ga mange gode ideer til moduler som kunne gjennomføres i norsk skole. Vi fikk som bestilt: Derfor var verken food design eller textile design på planen. Fokuset var på «det praktiske» - mest Making og noe Designing (se Design & Technology, eget kapittel)- knyttet til mekanismer, plast og elektronikk. Av NITOs/Brisås (1997c) mål (08.04. 97) savnet jeg ideer til undervisning som kunne konkretiserer «bedre forståelse for teknologiens betydning i et moderne samfunn». Generelt ble didaktiske spørsmål rundt teknologiundervisning lite berørt, bortsett fra noe på skolebesøkene.

Både i York og Middlesex var det innlagt skolebesøk (figur 1.3), i alt tre, der vi fikk se elevenes fantastiske designporteføljer og flotte teknologiske produkter. (Skolene var sikkert ikke valgt tilfeldig!) Vi snakket også med lærere, elever og fagansvarlige. Selv om noen av våre deltakere var formingslærere, var det knapt noen som hadde kunnskaper om design og designprosess. Vi fikk en liten innføring York, men det var på skolebesøkene vi så dette i praksis. Under besøket på Lea Valley High School i Middlesex noterte jeg meg hovedpunkter i designprosessen fra en plakat (Hansen, 2004a:23):

- *Design brief* (kravspesifikasjon)
- *Spesification* (Analyse av kravene fram til detaljert designspesifikasjon)
- *Research* (produkt- og markedsanalyse)
- *Ideas* (generere flere designforslag)
- *Development* (utvikle det valgte designforslaget)
- *Details* (utarbeide produksjonsdetaljer)
- *Planning* (planlegge produksjonen)
- *Specifications* (materiell- og verktøyliste)

- *Making* (lage prototyp eller modell)
- *Testing* (teste produktet mot designspesifikasjonen)
- *Evaluating* (evaluere detaljer, produktet og prosessen)

Dette var antakelig hovedpunkter til et stort D&T-prosjekt, men også i mindre prosjekter forsto vi at designprosessen ble tillagt stor vekt i NC selv etter justeringen i 1995. Erfaringen fra før justeringen var at eleven gikk lei av designprosessen fordi den var så tidkrevende og fordi de ikke kom i gang med making. I min rapport skriver jeg:

Faget D&T i engelsk skole viste seg å være annerledes enn tradisjonelt formingsfag. Det er også noe annet enn tradisjonelle teknologiske fag. Det vi erfarte var at elevene skulle arbeide like grundig med Design-delen som Making-delen av faget. Materialer det ble arbeidet med var tre, metall, plast, tekstil og mat. Elevene kunne bygge inn mekanismer og elektroniske komponenter i de produktene de utviklet. Målet med arbeidet uansett materiale, var hele tiden kvalitet så vel i dokumentasjon av utviklingsdelen (design) som i produktet (resultatet av making). Faget D&T har to eller tre timer pr. uke alle i år i National Curriculum (NC). Faget har eksistert i 12-13 år og kom inn med innføringen av NC. Nylig ble NC revidert og forenklet. Faget hadde gjennom flere år fått en skjevhet der Design ble tillagt mer tid enn Making. Det er nå justert.

(Hansen, 1997b)



Figur 1.3. Design & Technology i praksis. Fra skolebesøk i York og Middlesex.

En ettermiddag i Middlesex fikk vi besøk av Ola Risnes fra NHO (Næringslivets Hovedorganisasjon) som var en av prosjektets samarbeidspartnere. Risnes orienterte om deres nye store prosjekt *Samarbeid skole næringsliv* (NHO, n.d.) som han ledet. Det skulle bidra til å etablere et langsiktig og forpliktende samarbeid mellom skole og lokalt næringsliv som formaliseres gjennom en *Partnerskapsavtale*. Etter hvert skulle alle fylkeskontorer ha en dedikert konsulent i prosjektet. Tanken om å knytte undervisningen i teknologi opp mot lokalt næringsliv, hadde Nordholm lansert allerede 10.02.97. Mange ble fasinert av de mulighetene Risnes skisserte.

Fredag ettermiddag 18. og hele lørdag 19. juli, var det planleggingsmøter – kanskje de viktigste i prosjektets historie. Dette var første mulighet til å diskutere erfaringene fra kursene med tanke på implementering av teknologi i pilotskolene samme høst. I løpet av kurset hadde alle fått et langt klarere bilde av hva D&T var i NC i engelsk skole. Mange hadde gjort seg sine tanker om hva som kunne bringes videre til norsk skole dvs. bearbeidet sin egen *ideologiske læreplan*. Vi ble enig om at pilotskolene skulle stå fritt i å velge de enkelte moduler de ville prøve, og at designprosessen måtte nedtones ift. det vi hadde observert på skolebesøkene. Det var making-delen vi antok ville være mest motiverende og kunne tilføre skolen noe helt nytt. Etter noe diskusjon kalte vi fagområdet **Teknologi og Formgiving**. Navnet var en oversettelse av Design & Technology, med en liten vri for å markere at den norske versjonen ikke skulle være blåkopi av den engelske D&T. Dessuten hadde teknologi "stått foran" design i hele planleggingen fram mot kursene og sammensetning av kompetansene i styringsgruppen. Design som prosess og produkt fikk vi først innblikk i på kursene. Fremmedordet «design» ble byttet ut med «formgiving» som vi trodde var et godt norsk pseudonym. Vi var dessuten redd for den gjengse forståelsen av design. Det hadde Briså (1997c) presisert i notatet fra 8.april: «*Design* i denne sammenhengen betyr ikke motedesign». På møtet ble vi også enig om et slogan:

Formgi det som skal lages – lag det som er forgitt

– godt inspirert fra National Curriculum: «Capable students can design what they are going to make and then make what they have designed» (Barlex, 1997). Se også Barlex (2005) for en evaluering av sloganet etter 15 år, og Barlex (2004) som peker på paradokset at det er "rule-followers" ikke "innovative designers" som får best karakter i design ved avsluttende eksamenen (GCSE)).

Den viktigste og mest prinsipielle diskusjonen gikk imidlertid på målsetningen og retningen for prosjektet og faget. Selv om det i løpet av de to ukene på kursene hadde vært delte meninger om mange av modulene vi hadde prøvd og om det vi hadde opplevd på skolebesøkene, var faktisk ikke meningene like delte når det gjaldt vårt eget prosjekt Teknologi i Skolen. Konklusjon på diskusjonen ble at vi kunne enes om et utkast til formulering av mål og arbeidsmåter – et viktig steg på veien mot *den formaliserte læreplanen* for forsøksvirksomheten. Styringsgruppen redigerte forslaget rett over sommeren (figur 1.4; Briså, 1997i). Planen ble presentert 14.10.97. Flere av målene og arbeidsmåtene ble stående mer eller mindre uendret til avviklingen av prosjektet i 2004.

Kveldsforelesningene i Middlesex var for meg en inspirasjon til å ta opp diskusjonen om samfunnsaspektet på møtet. Mitt bakteppe var som sagt at jeg lenge hadde hatt sympati for STS-bevegelsen og SATIS. Dette var årsaken til at jeg insisterte på at det brede samfunnsperspektivet jeg savnet i modulene vi prøvd på kursene, ikke måtte glippe i målene for Teknologi og Formgiving. Flere støttet tanken. Det ble også argumentert for en historisk sammenheng. Resultatet ble utkast til mål

[4] (figur 1.4). Første del av mål [9] er en konsekvens av [4]. Andre del var inspirert av min entusiasme for det nye obligatoriske faget i lærerutdanningen Natur, samfunn og miljø (NSM; KUF, 1994:227ff). Faget var prosjektorganisert rundt seks miljøutfordringer som blir analysert med kunnskap fra naturfagene og samfunnsfagene. I NSM var utvikling av handlingskompetanse viktig, og finnes igjen i [9]: "bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen".

Siste avsnitt i Arbeidsmåter (figur 1.4) er en beskrivelse av en designprosess som er en forenklet utgave av den jeg noterte ned på Lea Valley High School. Grunnen til at den er forenklet, men fortsatt detaljert, skyldes at designprosess var en helt ny kunnskap for de aller fleste kursdeltakere – meg inklusive. Vi antok at det også er tilfelle for de fleste som skal undervise Teknologi og Formgivning de nærmeste årene. Vi var dessuten opptatt av at designprosessen ikke skulle bli så omfattende som den vi hadde observert på skolebesøkene.

Det ble også tid til planlegging av det videre arbeidet i styringsgruppen, mens pilotskolene startet utviklingen av teknologitemaer og moduler de kunne tenke seg å prøve ut.

I York og Middlesex var det også tid til sosialt samvær etter undervisningen, noen ganger i musikkens tegn: Vi oppdaget at Briså var en profesjonell musiker på kontrabass (jazz-) og keyboard da han fikk låne instrumentene på en restaurant i York. Vi overvar en korkonsert i York Minster (katedralen).

Søndag 20. juli avsluttet vi englandsoppholdet i St. Paul's Cathedral i London med en Haydn messe med fullt orkester og kor.

TEKNOLOGI OG FORMGIVING

Mål og arbeidsmåter for fagområdet

«Formgi det som skal lages – lag det som er formgitt»

Innledning og bakgrunn

Teknologi utgjør en stadig større del av hverdagen vår, og i dag er teknologien så avansert at mange kjenner seg fremmedgjort overfor den. Det er derfor viktig å øke kunnskapen om teknologi brukt i hverdagen. Samtidig er det viktig å skape en bedre forståelse for sammenhengen mellom teknologi og naturvitenskap. Derfor bør teknologi inngå i allmenndannelsen. Kunnskap og forståelse for teknologi har stor betydning for individets deltakelse i et demokratisk, høyt teknologisk samfunn.

Vi er alle, enten vi liker det eller ei, forbrukere i alle livets sammenhenger. Den oppvoksende generasjon bør derfor få muligheten til å bli bevisste forbrukere med etiske holdninger til det som produseres. Samfunnets har behov for at reell kunnskap kan ligge til grunn for at riktige avgjørelser kan tas. Mulighetene til å styre den teknologiske utviklingen til beste for alle, vil dermed bli større.

MÅL FOR FAGOMRÅDET

Opplæringen har som mål:

- å trene opp elevenes evne til undring og til å stille spørsmål. [1]
- at elevene skal gjøre seg kjent med teknologi som de møter i hverdagen. [2]
- at jenter og gutter utvikler skaperevne, kunnskap og ferdigheter om teknologi og formgivning. [3]

- å lære opp elevene til å se teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng. [4]
- at elevene gjennom kombinasjon av kreativ og analytisk tankegang læres opp til systematisk problemløsning. [5]
- at elevene utvikler, både praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt. I dette ligger det også kunnskap om prosesser, både i industri og håndverk. [6]
- at elevene tilegner seg kunnskap om ulike materialer og materialbruk, og om materialenes fysiske muligheter og begrensninger. [7]
- at elevene utvikler ferdigheter i å anvende IT i formgivingsprosessen. [8]
- at elevene utvikler kunnskap om hvordan individ og samfunn virker inn på den teknologiske utviklingen, og om teknologiens innvirkning på individ og samfunn. De miljømessige konsekvensene ved den teknologiske vekst vil bli vektlagt, slik at elevene opparbeider bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen. [9]
- støtte opp under matematikk og naturfagene. [10]
- at elevene skal bli i stand til å evaluere prosesser, produkter og effekter av deres egen og andres formgivning – også teknologi fra tidligere tider og andre kulturer. [11]

ARBEIDSMÅTER

Elevene skal arbeide med å studere ferdige produkter fra sin egen hverdag, og de skal arbeide med å lage tekniske løsninger på praktiske utfordringer.

Bruk av problemløsningsteknikker er en viktig del av fagområdet.

Opplæring i teknologi og formgivning bygger på praktisk arbeid som omfatter den kreative prosess fram til det ferdige produkt.

Det skal arbeides flerfaglig, gjerne i arbeidslag. Prosjektbasert undervisningsmetodikk er godt egnet for fagområdet.

Arbeidet består i at elevene får i oppgave å lage et produkt fra gitte kriterier.

Elevenes utfordring blir deretter å planlegge og framstille produktet. I planleggingen av produktet kan det ligge forundersøkelser, idémyldring, skisser, vurderinger og prøvemodeller, før man har det endelige produktet klart. Utviklingsarbeidet skal ha som siktemål å skape et produkt med tilstrekkelig kvalitet. Hele prosessen skal dokumenteres gjennom en arbeidsrapport som legges fram med sluttproduktet.

Figur 1.4: **Første utgave av Den formaliserte læreplanen for Teknologi og Formgivning.** Skisse til planen ble utarbeidet på deltakermøte i Middlesex 18. og 19.juli 1997, og senere bearbeidet av styringsgruppen. Planen ble presentert i notat fra NITO datert 14.oktober 1997 (Briså 1997i).

[Klammeparenteser satt inn av meg, for bruk i teksten nedenfor.]

I Innledning og bakgrunn (figur 1.4) brukes *dannelsesargumentet* og *demokratiargumentet* (Custer, 1995; se eget kapittel) for fagområdet Teknologi og Formgivning. Dette må sees som resultat av diskusjonene blant deltakerne på kursene i England. Da pionerene og NITO unnfanger ideen i 1996,

og under etableringen av arbeidsgruppen/styringsgruppen vinteren 1997, var argumentasjonen: «... tiltak som på sikt skal bedre rekrutteringen til teknisk utdanning» (Briså, 1997a); «... bidra til å øke rekrutteringen til teknisk utdanning» (Briså, 1997c), altså i retning av et *økonomiargument*. NITO visste at samfunnets behov for nye teknikere, ingeniører og sivilingeniører var meget stort. Det vil få konsekvenser for vår økonomiske utvikling som nasjon hvis vi kommer til å mangle teknologer.

Skjer det et reelt skifte i argumentasjon i løpet av kurset? Neppel! Årsaken til et tilsynelatende skifte, er at økonomiargumentet er brukt for *prosjektet* Teknologi i Skolen, der NITO må begrunne og forsvare innad at de bruker tid og penger på grunnskoleprosjekter, og for å trekke sponsorer blant teknologiske organisasjoner og bedrifter. Argumentene for *fagområdet* Teknologi og Formgiving står i det jeg har kalt den *formaliserte læreplanen* (figur 1.4), og er argumenter som rettes mot skoleeiere (kommuner), skoler, lærere, elever og foresatte. Det fine er at *dannelsesargumentet*, *demokratiargumentet* og *økonomiargumentet* er relevant for prosjektet med tilhørende fagområde. Det viser bare hvor moden tiden var for å få teknologi inn i norsk grunnskole. Det hadde heller ikke vært problematisk å bruke de siste av Sjøbergs argumenter *nytteargumentet* og *kulturargumentet*, eller Banks *intrinsic value* (fagets indre eller iboende verdi) (for nærmere utdypning, se Hansen, 2004a:27ff)

Målene (figur 1.4) bærer preg av den entusiasmen og de vyene vi hadde utviklet gjennom kursene i England – god inspirert av målene for D&T i NC (over, DfEE, 1995) som vi hadde lært å kjenne på kursene. Brisås/NITOs *ideologiske læreplan* slik det fremkommer i NITOs notat 08.04.97 (Briså, 1997c) hadde mål for fagområdet og prosjektet. Mange av disse gjenfinnes i Mål for fagområdet. Arbeidsmåter (figur 1.4) gjenspeiler hva vi selv var igjennom på kursene, hva vi observerte ved skolebesøkene, og som vi fant verd å satse på.

På møtet var det også enighet om at pilotskolenes erfaringer med utprøving av moduler måtte rapporteres og deles: "Hele prosjektperioden fra alle årets prosjekter bør rapporteres i relativ fri form" (Hansen, 1997c). Min oppgav ble å lage en mal snarest mulig.

Briså var ikke bare en leder som fikk tingen gjort – og det var mye å gjøre i våren 1997. Briså var også en glimrende teambuilder. Det viste seg fra dag én i arbeidsgruppen 21.januar 1997, men blomstret under kursene i York og Middlesex. Denne teamfølelsen profiterte styringsgruppen på helt fram til oppløsningen i 2004. Vi var et virkelig team (og føler det fortsatt slik) og Briså var (og er) den ubestridte leder. Briså kunne presentere forslag og temaer på en slik måte at det inviterte til meningsutveksling slik at vi fikk et eierforhold til sakene. Som leder evnet han å få alle til å jobbe, ta ansvar og levere på oppdrag. Det samme med lærerne fra pilotskolene. Flere av dem ble stadig hentet inn til styringsgruppen og var en del av teamet.

Høsten 1997. Forsøkene starter

1.august starter implementeringen av Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen (se eget kapittel). Den generelle delen L93 (se eget kapittel) var gjort gjeldende allerede fra 1993.

18.august oversender jeg *Skisse til rapportering av et design and technology (D&T) prosjekt* (Hansen, 1997c). Hovedpunktene i rapporten skulle være:

- *Design av D&T-prosjekt* (lærernes utvikling av og forarbeide til prosjektet)
- *Start på prosjektet* (det som skjer ift. skolen, elever og foreldre før prosjektstart)
- *Gjennomføring av D&T-prosjektet* (beskrivelse som kunne følge relevante punkter fra Lea Valley High School (17.07.97; Hansen, 2004a:23))
- *Evaluering av prosjektet og prosjektperioden* (alle involverte lærere: fri vurdering ift. hva som var planlagt)

Det siste var kanskje det viktigste. Forslag til underpunktene var hentet fra *Didaktisk relasjonstenkning* som Bjørndal og Lieberg (1978:134ff; se eget avsnitt i «kappen»); for anvendelse, se Hansen, 2004a:37ff) hadde utviklet for det tverrfaglige Miljølæreprosjektet, som i 1997 fortsatt var populært i grunnskolen. I England hadde vi erfart at D&T også var tverrfaglig (Designing + Making), og det skulle Teknologi og Formgivning også bli. Derfor burde underpunktene passe bra. Dessuten var relasjonstenkningen som planleggings- og evalueringsverktøy vel kjent fra lærerutdanningen.

Pilotskolene kom raskt i gang med å prøve ut teknologiprojekter. Vi fikk mange gode rapporter og tilbakemeldinger. Aktiviteten var ikke like stor i Styringsgruppen.

20.-21.august gjennomfører Rosenborg skole teknologiprojekter med papirrørkonstruksjoner i alle 8.-klassene (175 elever) som «bli-kjent prosjekt» (Dinesen, 1997). De følger opp med tre nye prosjekter utover skoleåret. Også de andre pilotskolene tok tak med en gang skoleåret startet, for eksempel:

29.august kom kursrapport og en plan for utprøving fra Kråkstad skoles. På Kråkstad var de meget fornøyd med kursene i England som de syntes ga godt faglig utbytte og var svært relevante for det videre arbeidet med teknologi på skolen:

Ved å innføre teknologitemaer i ungdomsskolen etter de planer som kursdeltakerne har utviklet, mener vi å innføre kunnskaper og arbeidsmetoder som ikke er nok ivarettatt i norsk skole. Arbeidet vil bl.a. være nødvendig «modernisering» eller videreføring av vårt formingsfag og heimkunnskap med perspektiver rettet mot design, produksjon og salg. De vil få mulighet til å lage egne produkter som de har utviklet selv ved hjelp av tekniske løsninger. Det vil gi dem trening i en ny type problemløsningsteknikk der de identifiserer behov, finner løsninger, prøver ut og vurderer resultatet.

(Nygaard & Nordholm, 1997)

Kråkstad skal organisere undervisningen som flerfaglige temaer og motivere elevene til å velge prosjektarbeid knyttet opp mot temaet. Tema- og prosjektarbeid var en av bærebjelkene i den nye læreplanen L97s «Prinsipp og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen» (L97:52ff), den såkalte «Broen». Høsten 1997 strevde mange skoler med å legge om undervisningen i denne retningen. (For utdypning av tema- og prosjektarbeid, se Koritzinsky, 1997). For pilotskolene ble Teknologi og Formgivning en mulig «løsning» på utfordringen. I 8.klasse skal elevene lage «automater» der bevegelse skapes vha. eksentriske skiver, veivakslar mm. Ingeniører kaller dette «mekanismer». På kurset ble det kalt Victorian Toys (etter mekaniske lekesaker på dronning Victorias tid 1819-1901). De skal også studere andre mekanismer dvs. prinsipper for overføring av bevegelse bla. vha. LEGOdacta-

sett (se 17.-19.09.97) som vi så som klassesett i de engelske skolene. I 9. og 10.klasse tar de sikte på å arbeide med plastprodukter og elektronikk. Kråkstad har altså valgt å gå til kjernen av teknologier som styringsgruppen så på som helt grunnleggende i et moderne samfunn, men som var helt glemt i norsk skole. Planen viser imidlertid ikke spor av opplegg til samarbeid med det lokale næringslivet som Nordholm (1997, 3. prikkpunkt) hadde ønsket i februar. Det skyldes antakelig at de måtte starte i det små og høste erfaring, før temaene utvides til verden utenfor skolen.

Hovseter skole var også tidlig ute høsten 1997. Det første prosjekt de prøvde var parrørsbroer. De var tidlig ute med plastforming. Alle fire pionerskoler fikk både plastknekker (line-bender) og vakuumformer gjennom prosjektet. De første årene utvidet Hovseter fra forsøk i enkelklasser, til hele trinnet, og med stadig flere prosjektområder. I denne perioden fikk de også lagt til Partnerbedrifter: Veidekke ASA som støttet broprosjektene (3 år) og Unika som støttet plastprosjektene. Og fra ca 2000 startet samarbeidet med Statens Vegvesen. Det ble etter hvert formaliserte gjennom Partnerskapsavtale. Dette samarbeidet blomstrer ennå etter 13 år.

16.september skriver departementets informasjonsblad KUF-INFO 6/97 at *Tveitereidutvalgets* rapport (se eget kapittel) ble levert til utdanningsstatsråden 27.august. Utvalget mener at situasjonen for MNT-fagene i det norske utdanningssystemet ikke er tilfredsstillende. Det er sviktende oppslutning om realfagene i den videregående skolen. Dermed begrenses søkningen til naturvitenskapelige og teknologiske studier. Dette underbygger NITOs motivasjon for å starte prosjektet Teknologi i Skolen (se kapittelet 1996. *Oppstart*; Vikhals, 1997; Briså, 2000a). Som ett av 44 tiltak forslår utvalget at «teknologi og formgivning innføres som eget fag i skolen og dermed også i lærerutdanningen». Bedre offentlig støtte kunne ikke prosjektet fått på denne tiden – allerede før pilotskolene skal prøve sine første teknologi- og formgivings-prosjekter. Kanskje ikke så rart? NITOs president Svein Vikhals var med i utvalget. Briså hadde blitt spurt om å levere momenter og beskrivelse av teknologiprojektet til utvalget. Dette ble gjort, og momenter og argumenter kom på plass i rapporten. Baune hadde vært invitert til å presentere sine ideer og erfaringer. Utvalget hadde satt av ½ time, men det ble 2 timer. Dette har resultert i stor tro på prosjektet.

Samme dag **16.september** kom Briså (1997g) med en revidert utgave av fremdriften av prosjektet fra 08.04.97. Det nye er:

1. To nye samarbeidspartnere som skal bidra økonomisk: Dyno og Elektroforum.
2. Det første prosjektet skal være gjennomført ved pilotskolene innen jul 1997.
3. Det planlegges nye kurs for nye skoler i England sommeren 1998.
4. Angell skal evaluere prosjektets gjennomføring.
5. Det arbeides med å knytte pilotskolene til lokale bedrifter «slik at teknologifaget skal få en realistisk tilknytning til næringslivet» Briså (1997g).

Det siste er et viktig samfunnsperspektiv – dog snevert. Når vi i Middlesex fikk inn målområdet [4] «Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng», var det for meg (og kanskje flere) med ønske om et langt videre perspektiv. Punktet er preget av møtet med Risnes i Middlesex og viderefører Nordholms (1997) forslag fra 10.02.97. Målområde [9] syntes ikke i det hele tatt i punkt 5.

Fase IV i fremdriftsplanen viser fortsatt at HiO og HiN planlegger å tilby kurs for lærere i 1998 på bakgrunn av pilotfasen 97/98. I min rapport fra kurset skriver jeg: «Mine tanker om fase IV er at EST og Formingsseksjonen ved LU er minst like aktuelle i etter/videreutdanning av lærere i prosjektorganisert arbeid i Teknologi og formgivning som Naturfagseksjonen jeg selv leder. ... Det vil kreve midler og tid for å utvikle en rammeplan som kan godkjennes og omsettes i konkrete fagplaner for etter- og/eller videreutdanning.» (Hansen, 1997c). Det viste seg ganske snart å være helt urealistisk. Narvik ble aldri aktuelt uvisst av hvilken grunn. Ledelsen ved LU/HiO var negativ, først og fremst fordi LU hadde påtatt seg meget store oppgaver med kurs for grunnskolene ifm. implementering av L97. Naturfagseksjonen, med bare seks lærere ledet av undertegnede, administrerte og holdt ca.90 kurs i Oslo og nære Østlandsområde skoleåret 1997/98 og nesten like mange året etter. Vi hadde ikke kapasitet til teknologikurs i tillegg. Ledelsen antok dessuten at det heller ikke var nok interesse for teknologikurs i konkurranse med naturfagkurs rettet mot L97. Kursvirksomheten ble derfor de første årene drevet i regi av styringsgruppen, ofte med våre kjente lærere fra York. Hvis LU skulle gi videreutdanning, måtte det utarbeides en studieplan som skulle godkjennes av styret – en lang og formell prosess som først ble sluttført i 2006. Studiet ble gjennomført bare én gang. Vi fikk imidlertid til noen etterutdanningskurs (2vt/6stp), de første i 2001/02 innen rammen til Statens lærerkurs (Fysikk i dagliglivet, Teknologi/teknikk) (se 23.01.02).

17.-19.september i Oslo, var den første samling av pilotskolene etter sommerkurset. Den reviderte utgave av fremdriften av prosjektet ble presentert og diskutert. Alle pilotskolene rapporterte at de var i god gang med å planlegge høstens prosjekter. Vi hadde mottatt et notat «Technology Education in Norway. A Nuffield Perspective» fra David Barlex (1997) som ble diskutert. Vi kom i kontakt med Barlex på kurset i Middlesex. Vi hadde forstått at dr. Barlex sto (og fortsatt står) meget sentralt i utviklingen av Design & Technology i England. Han var (og er) Executive Director i Nuffield Design and Technology, og Senior Lecturer i Education ved Brunel University. The Nuffield Foundation støtter forskning og utvikling rettet mot utdanning og sosiale policy. Barlex har skrevet mange artikler om teknologididaktiske spørsmål. Nuffield's teknologiprojekt bygger på tre typer arbeidsoppgaver: 1. Resource Tasks (korte oppgaver der elevene lærer om spesielle teknologier, designprosedyrer og ferdigheter som de skal bruke i større oppgaver). 2. Capability Tasks (lange, mer åpne oppgaver med design, making og evaluating). 3. Case Studies (der elevene lærer om design og teknologi utenfor skolen). Det siste begrunnes med:

... in the Nuffield Project we did not want to restrict our technology education to what the students could design and make and we were very keen to raise awareness of technology and to develop critic competence.
(Barlex, 1997)

Basert på virkelig *funded knowlegde* gir altså Barlex støtte til å legge til rette for å nå mål [4] og [9] i vår *formaliserte læreplan* (figure 1.4). Bruk av case studies er forankret i våre arbeidsmåter i planen: «å studere ferdige produkter fra sin egen hverdag». Barlex råder oss videre til å tenke nøye på hva slags læringsressurser vi kan få bruk for, hvordan organisere undervisningen, hvordan vurdere elevenes arbeid, osv. Han ber oss å holde på flerfagligheten, og peker spesielt på matematikk, naturfag, kunst og IT. Han nevner også engelske leverandører av utstyr vi kunne komme til å trenge.

Det siste var et av spørsmålene som kom opp allerede på kursene i England og fikk økt aktualitet på møtet 17.-19. september. Pilotskolene ville prøve moduler fra kursene der de brukte LEGOdacta, line bender og vakuumformer til plast, plastmateriale, diverse tannhjul, hjul, propeller, gir, akslinger osv. I Norge var TeknoDidakt AS allerede importør av LEGOdacta. De andre tingene måtte importeres direkte fra England. Det var problematisk. I 1999 etablerte Per Jørgen Ødegaard Mikroverkstedet som kunne importere utstyr og materialer som pilotskolene og andre trengte i Teknologi og Formgiving. Mikroverkstedet overtok agenturet på LEGOdacta. (Mikroverkstedet er fortsatt en storleverandør til teknologi og design, men også materiell og datateknologi til mange andre fag i skolen. Teknologisk LEGO har blitt en kjempesuksess i skolen takket være Mikroverkstedet, men det er en annen historie.)

6.oktober kommer møteinnkalling til Styringsgruppen (Briså, 1997h). *KUF-INFO* (16.09.97) er vedlegg. Den gledelige opplysning ble lagt inn i revidert utgave av fremdriftsplanen samme dag som den ble sendt (16.september):

Benevnelsen *teknologi og formgiving* har dette fagområdet fått i rapporten fra det offentlig oppnevnte MNT-utvalget [Tveitereidutvalget]. Utvalget har vurdert tiltak som kan styrke fagområdene Matematikk, Naturfag og Teknologi i norsk utdanning.
(Briså, 1997h)

Ellers var det ingen endringer i framdriften i prosjektet. Det var også et utkast til «Bakgrunn arbeidsmåter og mål for fagområdet» (Briså, 1997h) som skal behandles på møtet 14.oktober. Målet var å lage «en trykksak for at utenforstående/andre skoler etc. skal forstå budskapet».

14.oktober. På møtet i styringsgruppen ble utkastet grundig omarbeidet på bakgrunn av de massive erfaringene, inntrykkene og diskusjonene vi hadde hatt under kursene i England. Resultatet ble skrevet *Mål og arbeidsmåter for fagområdet* (Briså, 1997i, figur 1.4.), internt kalt «Trosbekjennelsen». Dette må kunne kalles **den formaliserte læreplanen for Teknologi og Formgiving**, selv om den ikke sier noe om hvilke moduler som eleven skal arbeide med på de forskjellige klassetrinnene for å nå målene. Her sto pilotskolene fritt til å velge og tilpasse moduler fra kursene i England til sin skole og klasser. Styringsgruppen håpet på rapportering av et mangfold av moduler for å høste bredest mulig erfaringer som de kunne gå videre med.

16. oktober har Briså (1997j) kronikken i Aftenposten: *Hva vet skolelever om teknologi?* illustrert med et bilde fra skolebesøket i York. I kronikken presenteres både instrumentelle og argumenter og dannelsesargumenter for et teknologifag i skolen, men med hovedvekt på de siste. Briså viser til engelske erfaringer med Design & Technology, til mulighetene i den nye L97 og prosjektet Teknologi i Skolen. I kronikken highlightes tre utsagn:

Teknologifaget er ikke et typisk guttefag, jenter gjør det minst like godt.
[Erfaring fra England]

Mye av den teknologien som er årsak til miljøproblemene, ble innført på et tidspunkt da man ikke var seg miljøforurensning bevisst.

[For å tilbakevise de som «oppfatter teknologi nærmest som noe ondt i samfunnet.»]

En basiskunnskap om naturvitenskap og teknologi vil være påkrevet for å kunne ta «riktige» avgjørelser i vårt høyteknologiske samfunn.

[«De unge må få god ballast til å være aktive deltakere i den samfunnsmessige styring også av teknologisk utvikling og anvendelse.»]

(Briså, 1997j)

Kronikken ser teknologi og teknologiundervisning i et samfunnsperspektiv. Det står at prosjektet Teknologi i Skolen skal prøve ut elementer fra det engelske skolesystemet, men det sies ikke at i England er hovedfokus på designing og making og lite STS-preg som jeg mener bedre kunne imøtekomme dannelsesargumentene. I kronikken har Briså en definisjon av teknologi:

Teknologi er kunnskap, og det er vitenskapelige resultater omsatt i produkter og tjenester.
(Briså, 1997j)

Bevisst eller ubevisst, denne definisjonen er langt snevrere enn den i Læreplan, Generell del (L93, se eget kapittel) som Teknologi i Skolen er tuftet på.

20.oktober hadde jeg et møte med Ingebrigtsen i styringsgruppen. Etter kurset i England hadde han fått idé til et veiledningshefte for pilotlærerne i elektrisitet og elektronikk. Han hadde god erfaring med å skrive for videregående opplæring og ingeniørutdanning, men ikke for lærerutdanning. Han var ute etter min erfaring på disse områdene. Min erfaring var at elektrisitet og spesielt elektronikk var det lærerstudentene synes var den vanskeligste delen av fysikken. Det samme gjaldt lærer på etterutdanningskurs. I den gamle Mønsterplanen M87 (1987:249) var *Elektrisitet i dagliglivet* et hovedemne i Naturfag 7.-9.klasse. *Moderne elektronikk* (ibid.) var bare et lite del-emne som få lærere følte forpliktende. I det nye Læreplanverket L97 (1996) ble elektrisitet introdusert i 7.klasse (ibid.:214) og hadde en bred plass i 9.klasse (ibid.:217). Elektronikk ble også introdusert i 7.klasse ((ibid.:214): «I opplæring skal elevane eksperimentere med hobby-elektronikk og få kunnskap om teknologi for styring og kontroll», men ingen oppfølging på ungdomstrinnet. Det var mao. god dekning for å arbeide med elektrisitet og elektronikk i Teknologi og Formgiving. Ingebrigtsens første hefte forelå nesten nøyaktig et år etter – og har blitt etterfulgt av flere. Han skulle komme til å bli en hyppig benyttet kursholder på våre etter- og videreutdanningskurs når de endelig kom i gang i 2002 (se 23.01.02).

6.november sendte Hugh Fowles (1997), kurslederen i York, et brev til meg med ønske om å få en forbindelse mellom lærerutdanningene i York og HiO om teknologiundervisning:

Professional and Curriculum Development

Staff Exchange

Student Exchange

Jeg tok kontakt med dekanus som var positiv, og vi svarte med mulige dato allerede 13.januar 1998 (Hansen, 1998a). Det var først 04.05.98 det lot seg gjøre å få til et møte Fowles.

19.november rakk jeg endelig å sende rapport fra «Studietur i design og technology til England juli 1997» (Hansen, 1997b) til rektor og prorektor, siden de og ikke LU støttet reisen (LU fikk kopi). Det gode med forsinkelsen var at rapporten kunne omfatte også høstens meget positive utvikling i prosjektet. Forsinkelsen jeg og resten av naturfagseksjonen på LU hadde meget stort press med et stort etterutdanningsopplegg for implementering av Natur- og miljøfag i den nye L97.

1997. Styringsgruppe, Etterutdanning, Utprøving på skoler, Forankring hos skolemyndigheter - alle fire "grunnpilarer" til Prosjektet Teknologi i Skolen ble fundamentert og var i oppbygging:
Styringsgruppen hadde representanter fra hele utdanningssystemet. Det var stor faglig bredde, men styringsgruppen manglet kompetanser i forming og design. Det var etablert kontakt med fagmiljøet i England. Styringsgruppen og lærere fra de fire pilotskolene fikk grundig etterutdanning gjennom kursene i Design & Technology i England. Utprøvingen på pilotskoler var startet, og styringsgruppen og lærerne var i gang med å se på teknologiprojekter og undervisningsmaterieell som kunne egne seg i norsk skole under den nye læreplanen L97. Kontakten med skolemyndighetene var etablert gjennom Utdanningsdepartementets deltakelse i styringsgruppen

1998. Utviklingsåret

1.februar 1998, en søndag, var igjen Teknologi i Skolen i Aftenposten under Nyheter, med en halvside: «Svikt i rekrutteringen til høyere teknologisk utdanning: Norsk skole uten teknologifag» (Kluge, 1998a). Konklusjonen som highlightes, er sitat fra Briså:

Vårt langsiktige mål er at teknologi og formgiving blir et obligatorisk fag i grunnskolen ved den neste revisjonen av læreplanen.
(Kluge, 1998a)

Resten av siden er viet til en annen artikkel: «Broer på randen av sammenbrudd» (Kluge, 1998b). Ingressen sier: «De sammenrullede A4-arkene som utgjør stag og dragere i broen, skjelver under vekten av ett og et halvt kilo sukker. Så klapper broen sammen.» Det hele er illustrert med et bilde av elever på Hovseter skole som jobber med papirrørsbroer, veiledet av lærer Runar Baune.

12.februar. Teknologi og formgiving kom til Stortinget for første gang. John Dinesen og Tore Fagerli ved Rosenborg skole hadde gjort det første, viktige fremstøt overfor Siri Frost Sterri (H) i Trondheim. Briså fulgte opp ved å få et møte med henne i Stortinget der han briefet Frost Sterri. 12.februar reiste hun et spørsmål til kirke-, utdannings- og forskningsminister Jon Lilletun (Krf.):

Hvordan vil statsråden følge opp Realfagutvalgets anbefalinger om kortsiktige og langsiktige tiltak når det gjelder innsikt i og forståelse for teknologi, der det blant annet foreslås innført teknologi og formgiving som eget fag i skolen?
(Stortinget, 1998)

4.mars kom spørsmålet opp i spørretimen. I mellomtiden hadde NITOs president også hatt møte med Kirke- og undervisningskomiteen om samme tema. Statsråd Lilletun ga et meget fyldig og positivt svar der han henviste til Tveitereidutvalgets innstilling (se eget kapittel) før han ble spesifikk:

Eg kan i denne samanheng opplyse at departementet har gjeve støtte til eit prosjekt om teknologi i grunnskulen i regi av m.a Norges Ingeniørorganisasjon - NITO.

Internasjonalt er det stadig fleire land som har teknikk eller teknologi som eige fag, t.d Sverige og Danmark. Røynsler frå m.a England viser at faget teknologi og formgiving verkar til å gje særleg jenter auka interesse for teknologi. Arbeidet med teknikk i Sverige er òg interessant i denne samanheng. Eg vil likevel streke under at Noreg må finne si eiga form på arbeidet med teknologi. Teknologi-prosjekt, som det i regi av NITO, vil saman med røynsler frå andre land vere viktige for å kunne vurdere korleis ein kan gje elevar i grunnskulen - jenter som gutar - auka innsikt i og forståing av teknologi.

I Noreg er ikkje teknologi eit eige fag, men eit kunnskapsområde på tvers av faga i grunnskulen og vidaregåande opplæring og er gjeve ein sentral plass i den generelle delen av læreplanen. ... I det nye læreplanverket for grunnskulen nemner m.a natur- og miljøfaget, samfunnsfaget og kunst og handverk teknologi i fleire mål og hovudmoment. Teknologi, slik fagområdet er behandla i læreplanverket for grunnskulen, eignar seg derfor svært godt for tverrfagleg tilnærming gjennom temaorganisering og prosjektarbeid. (Stortinget, 1998)

Sterris oppfølgingsspørsmål var:

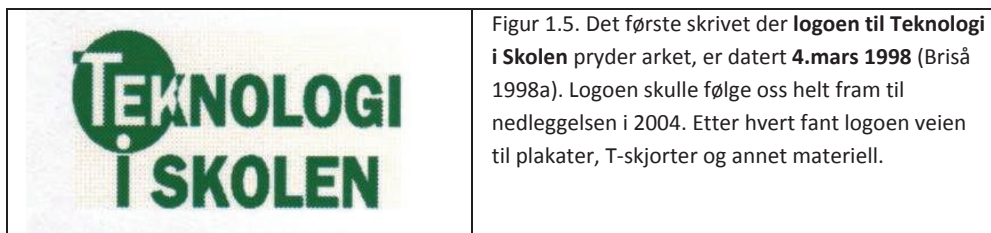
Vurderer statsråden, eventuelt som et kortsiktig tiltak, å satse på dette innenfor lærerutdanningen, eventuelt innenfor de styrte valgfagene? (Stortinget, 1998)

Lilletun svarte bla.:

.. vi akkurat har vedteke fagplanar med styrkt realfagsprofil både for grunnskulen og den vidaregåande skulen. Då vil eg seie at det er for tidleg no å tenkje teknologifag. Men eg vil følgje opp representantens intensjon med å leggje til rette for at det i tema- og prosjektarbeid skal utarbeidast gode verktøy for at teknologi kan verte sentralt der og mogleg i grunnskulen og den vidaregåande skulen. (Stortinget, 1998)

Sterri stilte de forløsende spørsmål slik at Lilletun utvilsomt kom på vårt parti og forble det i resten av sin statsrådstid fram til 2000. Svaret hans taler for seg, men det er viktig å se at han «sanksjonerer» vårt syn på legitimitet for forsøket: den teknologivennlige Generelle del (L93) av L97, metoden: tema- og prosjektarbeid og teknologipreget hovedmomenter i natur- og miljøfag, samfunnsfaget og kunst og håndverk. Hvis vi ser fram til statsråd Kristin Clemets (H) LK06, faller samfunnsfag ut av samarbeidet til fordel for matematikk – på tross av at Læreplan, Generell del (L93), med sin vide

teknologidefinisjon (se eget kapittel), «overlever» reformen (les mer om inkonsistensen mellom L93 og LK06 hos Dale, Engelsen & Karseth, 2011; eget avsnitt i «kappen»).



Det var gjort noen undersøkelser angående teknik-faget i Sverige (mer om Kursplan, se eget kapittel) fra noen av prosjektlærerne og Briså, men det hadde ikke virket like så interessant som det engelske konseptet. John Dinesen og Tore Fagerli, Rosenborg skole, hadde registrert at det skulle være en teknik-konferanse for lærere i Sverige våren 1998, og foreslo at de fire pilotskolene og styringsgruppen skulle melde seg på. Oppmuntret av Lilletuns positive svar i Stortinget ble det til at hele styringsgruppen og flere lærere fra pilotskolene ble påmeldt til biennalen *Tekniken i Skolan*. Siden det sprenget budsjettet for prosjektet, måtte styringsgruppen skaffe reisestøtte på hjemmebane. Min erfaring fra året før da LU ikke støttet min reise til sommerkurset i England, det måtte HiO sentralt gjør, var at jeg måtte ha støtte:

9.mars skriver Briså (1998b) et støtteskrift til min deltakelse på konferansen *Tekniken i Skolan* med henvisning til LUs rolle i etterutdanning i teknologi, det kommende møtet med Fowles 04.05.98 og Statsrådets svar i Stortinget.

10.mars sender jeg søknaden med støtteskriv (Hansen, 1998b). I søknaden skriver jeg bla.:

I svaret omtaler Statsråden vårt prosjekt meget fordelaktig. Det å arbeide for å gjøre noe i tema/prosjektarbeid under L97 er nettopp hva vi prøver ut dette året. Det kan etter hvert bety at vi her ved ALU, først og fremst Naturfagseksjonen og Formingsseksjonen, i samarbeid med IU og ILS (UiO), må begynne å arbeide med rammeplan for etterutdanning i Teknologi og formgiving.

(Hansen, 1998b)

19.mars 1998. Vår første kontakt med Thomas Ginner i Linköping. Ginner er mr. Teknik i Sverige. Han har vært sterkt delaktig i fagplanene – og vurdering av dem(!), og er direktør for CETIS (Centrum för Tekniken i Skolan), Linköping. Ved flere anledninger senere har vi kunnet diskutere emnet/fagets innhold og navn. Ginner hevdet at navnet Teknologi og Formgiving var «smør på flesk» fordi i begrepet «teknologi» (svensk: «teknik») ligger også prosessene (utvikling/formgiving/design) slik også Custer (se eget kapittel) hevder. Når det gjelder det svenske Teknik ämnets innhold, hadde Ginner vært involvert i revisjonen av *Kursplan för Teknik* i 1994 (se eget kapittel; for utdyping av hans tanker, les *Teknik som skolämne* (Ginner, 1996)).

19.-20. Mars. Tekniken i Skolan i Linköping. Det er en biennale som samler nærmere 400 teknikk-lærere (Tekniken i Skolan, 1998a). Dette imponerte oss! Foruten plenumsforedrag, parallelle sesjoner og workshops, var det en stor idéutstilling der lærere viste sine beste ting, og en læremiddelutstilling. Sammenliknet med inntrykkene vi hadde fra National Curriculum i England fra sommeren før (se eget kapittel), burde vi her møte et helt annet teknologifag der det må ligge en meget bred definisjon (ikke eksplisitt) av teknik til grunn. Mens National Curriculum hadde fokus på designing og making, er det nedtonet til ett perspektiv (5, se eget kapittel) i Kursplan. Teknologi i Skolens formaliserte læreplanen (figur 1.4) bygger på den relativt brede teknologidefinisjonen i L93, ligger like vel nærmere NC enn Kursplan. På idéutstillingen (Tekniken i Skolan, 1998b), ser vi eleverarbeider som i kvalitet og materialvalg («mye burkor og ståltråd») ligger langt etter hva vi så på skolebesøk i England. Det preger vår rapport fra konferansen:

Det var mange gode ideer å hente, men like vel sitter vi igjen med det hovedinntrykk at på tross av hva som sies, så har praksis i den svenske skolen et snevrere perspektiv på emnete teknologi enn hva vi prøver å legge opp til i vårt prosjekt. Teknik (vi bruker heller ordet teknologi) er etter vårt syn blitt for nært knyttet opp til naturvitenskap, mens de estetiske, allmenndannende og ikke minst samfunnsmessige sidene (som vi er svært opptatt av i prosjektet vårt) ikke er like lett å få øye på.

(Tollfresrud, Hansen & Ingebrigtsen, 1998)

Etter å ha sett hva de der presenterte tenkte/sa jeg som så: Hadde jeg blitt sendt til Sveige – og ikke UK – ville det neppe blitt noe TiS-prosjekt. Det var teknologi med doruller, melkepapp osv. ganske enkelt.

(Baune i intervjuet)

Konferansen styrket altså vår tro på at valget av Design & Technology i NC som forbilde, var et klokt valg, med de justeringene som er gjort. I etterkant må det innrømmes at jeg, og neppe de andre heller, hadde tatt seg bryet med å les Kursplan for Teknik før konferansen. Derfor var inntrykket fra konferansen, spesielt idéutstillingen, et spinkelt grunnlag å bedømme hvordan Kursplan för Teknik ble implementert i skolen. Vi så bare resultat av ett perspektiv: *Konstruktion och verkningssätt*. De fire andre perspektivene var vanskelig å vise på en utstilling. Parallelforelesningene (Tekniken i Skolan, 1998c) var også preget av gode ideer til ting som kunne undersøkes eller lages, men det var også noen presentasjoner som angikk de andre 4 perspektivene. Ginner (1996) beskriver hvordan han ønsket ämnet skulle være, men realiteten er kanskje ikke alltid slik. Ginner sammenlikner Kursplan för Teknik med Design & Technology i NC:

Även om kursplanen, i enlighet med läroplansreformens intentioner, inte anvisar något speciellt arbetssätt, tycks teknikämnet passa mycket bra för en problemlösande eller temainriktad undervisning. ... I den engelska teknikplanen utgör problemlösande, processinriktad undervisning själva kärnen. ... Den här arbetsgången är självklart användbar också hos oss, förutsatt att de perspektiv som ligger utanför det rena konstruktionsbetet inte kommer bort.

(Ginner, 1996:34)

I rapporten (Tollfesrud et al., 1998) tok vi vel også drøyt i med å fremheve de estetiske, allmenndannende og samfunnsmessige sidene ved vårt prosjekt. Vi skulle senere få erfare at designing og making dvs. «problemløsende processinriktad undervisning», ble hovedpreget på mange av våre pilotskoler, selv om noen av oss i styringsgruppen fortsatt var opptatt av å finne ideer til implementering av mål [4] og [9] i vår plan (figur 3). Slike ideer savnet vi altså på konferansen selv om det burde vært sentralt jfr. *Kursplan för Teknik* (se eget kapittel).

20.mars innvilger LU midler kr. 3.000,-, post festum, til min deltakelse på konferansen *Tekniken i Skolan* - et klart framsteg fra året før da de ikke støttet sommerkurset i England. Innevarer det at LU vil starte arbeidet med å utvikle etterutdanning i Teknologi og Formgivning, slik jeg skrev i søknaden 10.03.98, og slik rektors og direktørs mandat fra 17.04.96 var?

21.mars var det oppfølgingsmøte for styringsgruppen og de andre deltakerne fra pilotskolene. Agendaen (Briså, 1998a) viser hva som var presserende saker for Briså og styringsgruppen våren 1998:

- Forslag til innhold i faget på bakgrunn av erfaringer
- Forslag til innhold i lærerhefter/idéhefter (ta med undervisningsopplegg dere har hatt)
- Skisser til nybegynneropplegg for gruppa/evt nye lærere i elektronikk med enkle forklaringer av komponenter. (Her burde Rolf involveres)
- Materiellsituasjonen (vacuum former, injection moulder)
- Idéer til samarbeidspartnere (eksempel på lokale bedrifter/utdanningsinstitusjoner)

Det var viktig å supplere vår *formaliserte læreplan* (figur 1.4) med innhold: dvs. gode ideer til gjenstander som kunne lages og til større prosjekter. Flere av ideene fra England var prøvd ut på pilotskolene høsten 1997: papirrørsbro, victorian toys, katapult, blinkende jakkemerke, strømpopplegg i hus(-modell), ... Noen få nye ideer ble fanget opp på konferansen for eksempel å bygge enkel elektromotor. For å spre ideene mellom pilotskolene og til de nye skolene som skulle på kurs til sommeren, måtte ideene dokumenteres. Egen nettside var drøftet tidligere (12.02.97), men var ikke så lett å realisere foreløpig. Derfor skulle det satses på å lage lærerhefter/idéhefter. (Rolf Ingebrigtsen var allerede i god gang med et elektronikkhefte (20.10.97; 15.09.98). I England hadde vi sett enkel metallforming og plastforming. Det siste fenget mest. Vi hadde sett plastforming med vacuum former, injection moulder og line bender. Alle tre apparater var dyre og måtte importeres fra England. Å lage støpemodeler med CAD/CAM og støpe plast (injection moulder) var for avansert for grunnskolen. Vakuumforming av plastplater rundt en modell som elevene eller læreren laget, var innenfor mulighetene av hva elevene burde klare. En modell – fortrinnsvis i tre – kunne brukes av flere, med små varianter. (Mye brukt ble matboks der elevene brukte samme form, men varierte toppen på lokket etter egen idé). Den andre muligheten var line bender der en plastplate ble varmet av en varmetråd for så å kunne brettes i ønsket vinkel. Briså skulle undersøke nærmere finansiering av import av et antall vacuum former og line bender. Kanskje skolene kunne dele på ressursen?

22.mars ble også i teknologiens tegn: Besøk på Flygvapenmuseet. Linköping kaller seg «Sveriges flyghuvudstad» fordi SAABs flyfabrikk, som lager de svenske kampflyene, ligger der.

Biennalen *Tekniken i skolan* var en viktig erfaring der styringsgruppen fikk nye impulser som supplement til de vi fikk av Design & Technology i England året før. Selv om vi var ganske enig om at den engelske versjonen av teknologiundervisning passet best til våre mål (figur 1.4), var vi kanskje for kjappe til å overse kvaliteter ved den svenske læreplanen. Når jeg var med på å skrive i vår rapport at Teknik «i den svenske skolen [har] et snevrere perspektiv på emnete teknologi enn hva vi prøver å legge opp til i vårt prosjekt», var det for ensidig basert på inntrykket fra Biennalen og for lite på hva som faktisk står i *Kursplan för Teknik* (se eget kapittel). Kursplanen hadde jeg ikke lest på forhånd. Kursplan har et ganske vidt perspektiv(!), men helt annerledes enn perspektivet i *Design & Technology* i National Curriculum.

22.mars var Teknologi i Skolen på TV - i søndagsdagsrevyen - for første gang. Bildene var fra Hovseter skole der Baune hadde funnet fram de mange prosjekter de hadde kjørt det året for vise et tverrsnitt av Teknologi og Formgiving. Innslaget ga inntrykk av at NITO hadde fått med departementet på å arbeide for et nytt teknologifag i skolen. Dette var stikk i strid med Statsrådets svar i Stortinget, og skyldtes redigeringen NRK hadde gjort av opptaket. Lærerorganisasjonen reagerte negativt – på feil grunnlag. **26. mars** omtale Teknisk Ukeblad (1998) prosjektet på lederplass i meget rosende ordelag.

21.april var Briså igjen i møte med grunnskoleavdelingen departementet om utvikling av lærerveiledninger, informasjon og spredning av prosjektet. Det siste var allerede for lengst planlagt, men trengte støtte. Også sommeren 1998 var en stor gruppe lærere fra 8 skoler til to ukers sommerkurs i York.

4.mai ble det endelig mulig å få til et møte Fowles (06.11.97). På møtet deltok, foruten dekanus og jeg, to andre lærere der en jobbet med internasjonalt samarbeid og en jobbet med FoU, samt Briså fra NITO. Møtet var preget av velvillighet fra alle, men det kom aldri til noe konkret samarbeid. Det skyldes oss på HiO siden vi ikke hadde startet fagplanutvikling i teknologi og dermed var det ingen aktuelle studenter. Vi hadde heller ikke andre medarbeidere enn jeg som var opptatt av teknologiundervisning.

5.mai, dagen etter Fowles var på HiO, var han på på Høgskolen i Østfold (HiØ). Det resulterer i at HiØ (1998a,b,c,d) sender en høgskolelektor fra lærerutdanningen og en fra ingeniørutdanningen sammen med to lærere fra naboskolen Valaskjold til sommerkurset i York. HiØs deltakere har fått støtte gjennom Statens Lærerkurs (SL) fordi de vil sette i gang etterutdanning (24 timer) for lærere i ungdomsskolen finansiert gjennom SL sommeren 1999. Dette skulle bli det første norske etterutdanningskurs i Teknologi og Formgiving. HiØ informerer Institutt for lærerutdanning og skoletjeneste (ILS) ved UiO, HiO og IU ved Høgskolen i Narvik (HiN) og lufter tanken om å samarbeide. Informasjonen fikk jeg **14.juli** fra prodekanus, som i sin tid koplet meg til Teknologi i Skolen. Da hadde jeg allerede i juni snakket med Anders Isnes, ILS, om nettopp å søke SL om midler til et teknologikurs på HiO i 1999. SL var på den tiden en sentral aktør, og jeg hadde i 1997 holdt kurset *Vær og klima. Termofysikk* (2vt) innenfor *Rammeplan for modulbasert videreutdanning i naturfag* (Statens Lærerkurs, 1997:15). Teknologikurset jeg tenkte på het *Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk* (2vt., ibid.:14). Fordelen med denne løsningen var at vi ikke trengte å utvikle og få godkjent en fagplan på HiO. Vi kunne bruk rammeplanen og dermed holde eksamen og tildele vektall i

samarbeid med SL. Som en oppfølging, sender jeg 04.09.98 noen «Tanker om lærerutdanningas oppfølging av erfaringer fra første år med teknologi i skolen» (Hansen, 1998c) til LU. LU-ledelsens tilbakeholdenhet (og uuttalte skepsis) til Teknologi i Skolen gjør at vi må vente helt til 06.02.00 med å søke SL.

6.-17.juli var lærere fra åtte nye skoler på to ukers sommerkurs i York. Denne gangen var det med flere lærere fra barnetrinnet. Bakgrunnen var at departementets representant i styringsgruppen på et tidlig tidspunkt påpekte at hvis prosjektet på sikt skal bedre rekrutteringen til teknisk utdanning (Briså, 1997a,c), måtte interessen skapes lenge før elevene kom til ungdomstrinnet. Teknologi og Formgiving måtte starte allerede på barnetrinnet. Erfaringene fra årene før var at opplegget i York passet bedre enn Middlesex for vår grunnskole, spesielt nå som barnetrinnet også er med.

Baune fattet tidlig spesiell interesse for plastforming og fikk anledning til å være med til York også sommeren 1998, der han arbeidet kun med plast. Dette var spiren til temaheftet *Perspektiv på plast* (Baune, 2004).

Pilotskolene fra gruppe 1, 1997 har bidratt mye til ideutviklingen, men allerede tidlig på høsten 1998 kommer skjellsettende bidrag fra skolene i gruppe 2. To driftige lærere på Valaskjold ungdomsskole i Sarpsborg presenterer allerede **30.august 1998** en plan for perioden 1998/2000 (Kjøndal & Pedersen, 1998). Det nye ift. de andre skolene er designarbeid med tredimensjonal form der de bygger hus i papp og studerer stilarter på hus i Sarpsborg. Disse lærerne representerer kompetanse i faget Kunst og håndverk som styringsgruppen mangler.

4.september hadde Briså (1998d) og fire av oss fra styringsgruppen møte med rektorene på de 8 nye skolene. I tillegg til svar på mange praktiske spørsmål om kostnader, utstyr, organisering, oppfølging osv. måtte vi spesielt understreket legitimiteten i prosjektet ift. den nye læreplanen (L97). Som en oppfølging, sender jeg

4.september sender jeg noen «Tanker om lærerutdanningas oppfølging av erfaringer fra første år med teknologi i skolen» (Hansen, 1998c) til LU. Jeg tar utgangspunkt i Custers (se eget kapittel) fire aspekter av teknologi, og påpeker styrke og svakhet ved prosjektet Teknologi i Skolens ift. disse. Prosjektet er godt på teknologi som gjenstand og prosess, men i lærerutdanning må teknologi som kunnskap og makt mye sterkere inn. Jeg diskuterer hvordan vi kan komme i gang med etter- og videreutdanning, og konkluderer med at kurs gjennom SLs rammeplan er lettest og billigst å få i gang.

7.september hadde styringsgruppen møte for oppsummering av rektormøtet og planlegging av oppfølgingsmøtet på Bolkesjø uka etter. Nå var i alt 12 skoler med på forsøket. Vi hadde fått mange gode ideer på kursene i England, men det var behov for å utvikle egne ideer og undervisningsmaterieell:

15.september. Rolf Ingebrigtsen (1998) i styringsgruppen var først ute. *Elektrisitet i teknologiprojektet* var hans første versjon av elektronikkheftet. Heftet ble presentert på Bolkesjø.

16.-19.september var pilotlærerne i gruppe 1 og 2, styringsgruppen og noen eksterne aktører, til sammen 38 personer, samlet til oppfølgingsmøte på Gran Hotel Bolkesjø (Briså, 1998c). Briså

presenterte status for prosjektet og fremtiden. Gruppe I delte sine erfaringer fra ett år med Teknologi og Formgiving. Som oppfølging av rektormøtet, var «Muligheter og «lovlighet» i forhold til L97» tema for departementets mann (Haugan) innledning til diskusjon. Det ble mye faglig påfyll fra skolene, styringsgruppen og andre: papirrørskonstruksjoner (Dinesen og Fagerli fra Rosenborg), plastforming (Baune), LEGOdacta (TeknoDidakt), elektrisitet (Ingebrigtsen), Science Circus (Teknoteket). Det ble rikelig tid til planleggingsarbeid for skoleåret 1998/99 (Hansen, 1998d). Planleggingen skulle følge rapportmalen (Hansen, 1997c). Agendaen viser at det er flere som er i gang å utvikle undervisningsmaterieell som med tiden kan publiseres av prosjektet. Selv var jeg i gang med skissene til et fagdidaktikkhefte.

Av Baunes (1998) handsout til foredraget om plast og plastforming, anes konturene av det som skal bli et idéhefte om plast (Baune, 2004). Han presenterte alternative plastmaterialer, to verktøy og bruken av disse under overskriftene: 1. «Hot Wire Strip Heater» eller «Line bender» (som han oversetter med «Stripeovn» eller «Bøyeapparat») og 2. Vakuumforming. I de kommende årene blir det kjøpt inn linebendere (etter hvert har også plastknekker etablert seg som norsk navn) og vakuumformere ved noen skoler, men prisen setter en stopper. Vår driftige elektronikkmedarbeider Ingebrigtsen viser seg å være en Peter Smart som setter i gang å utvikle en rimelig linebender for 3mm plastplater i A4-format. Den første prøven av linebendere ble produsert i 2001. Hans firma Tisco (Ingebrigtsen, n.d.) ble etablert som følge av dette.

John Dinesen og Tore Fagerli (2004) fra Rosenborg skole i Trondheim, som presenterte papirrørskonstruksjoner, skulle også bli bidragsyttere til idéheftene i 2004.

Firmaet TeknoDidakt v/Per Jørgen Ødegaard demonstrerte det nyeste i LEGOdacta (1998): Roboter! På flere av skolene vi besøkte i England, var det klassesett av LEGOdacta. Det er teknologisk Lego i to versjoner: vanlig størrelse og duplo for de aller yngste elevene. Settene skulle bidra til å bygge opp elevenes grunnkompetanse i mekanikk når de kunne eksperimentere med tannhjul, snekkedrev, kronhjul, reimoverføringer, vektstenger. Selv om mekanismene i robotene var basert på LEGOdacta, var det kvantesprang. Robotene kunne programmeres vha. styringsprogrammet TechnoLogica til å utføre arbeidsoppdrag.

19.oktober kom første skisse til idéhefte fra Tore Fagerli (1998). De skulle brukes på naturfaglærerstudenter ved Høyskolen i Nesna, der han arbeidet 1998/99. Det skulle bli **første forsøk på å smugle teknologiundervisning i et ordinært naturfagkurs i allmennlærerutdanningen i Norge.** Så langt dokumentasjonen viser, var innholdet meget beskjedent: Studentene skulle studere de naturfaglige prinsippene i hverdagsteknologi. Det var et visst STS-preg på tekstskissene.

Samarbeidet mellom lærerutdanningen og ingeniørutdanningen på HiO om etter- og videreutdanning av lærere i teknologi og formgiving ligger fortsatt brakk – tross rektor og direktørens klare mandat allerede 17.04.96: «til et framstøt overfor Statens Lærerkurs om et videre samarbeid på dette området». Fra min side var det fulgt opp overfor lærerutdanningen i rapport 19.11.97, med påminnelse 20.08.98, søknad 10.03.98 og muntlig under møtet med Fowles 04.05.98. Lærerutdanningen var også kjent med HiØs raske fremstøt overfor Statens Lærerkurs etter deres møte med Fowles dagen etter (05.05.98). Det var skuffende og uforståelig at ledelsen ved lærerutdanningen ikke forsto mandatet og overså mine fremstøt. Hva som skjedde i saken på ingeniørutdanningen (IU) er uvisst til plutselig:

12. november 1998 kom IU opp med et selvstendig forslag til videreutdanning (20 vekttall) i samarbeid mellom Høgskolestiftelsen på Kjeller og Høgskolen i Oslo (1998): *Teknologi- og samfunnsutvikling – fra undring via naturvitenskapelig kunnskap til handling*. Argumentasjonen ligner mye på den NITO hadde for Teknologi i Skolen – en blanding av instrumentelle og dannelsesargumenter. Det henvises til Naturfagutredningen (se eget kapittel) og Tveitereidutvalget (se eget kapittel). Målgruppen er meget vid, men omfatter bla. «lærer som ønsker å utvide sitt kompetansegrunnlag». Kursinnholdet hadde solid STS-tenkning (se eget kapittel), men det var for teoretisk og manglet preg av tenkemåten i Teknologi og Formgivning til at det ville fått appell til vår målgruppe. Kurset ble aldri satt i gang.



Figur 1.6a. Den første plakaten til Prosjektet Teknologi i Skolen fra 1998/99 (s/h kopi). Figur 1.6b viser teksten tydeligere. Merk T-skjorter med prosjektets logo. Elevene jobber med papirrørsbro (Kråkstad skole, fra en reportasje i Vårt land) og strømpølegg i hus (Hovseter skole). (Briså, 1998e)

Figur 1.6b. Originalplakaten har gått tapt, men øverste del finnes som et lysark til over-head-prosjektør:

Ca. 20. november 1998 ble det første bilprosjektet med konkurranse om den hurtigste og tøffeste bilen avsluttet i gymsalen på Kjeldebotn skole (1998) med foreldre og sponsorer til stede. Dette var et bredt anlagt prosjekt der fagene Kunst og håndverk og Natur- og miljøfag samarbeidet og Matematikk var noe involvert. Kravspesifikasjonen var: «Bilen bygges i papp, papir og tre, med valgfri hjul. Motoren skal stoppe ved kollisjon. (Bryter)». Bilen skulle bli til gjennom en god designprosess, etter mønster fra kurset i York. Bilprosjekt av denne typen er videreutviklet og gjennomført som

Ruseløkka Rally på Ruseløkka skole av Eva C. Jørgensen siden 2003 (Jørgensen, 2004:3; Form, 2003). Derfra har ideen spredt seg til flere andre skoler.

Plakaten (Figur 1.6a,b,c; Briså, 1998e) viser *Mål for prosjektet*. I det som jeg tidligere er kalt *Den formaliserte læreplanen* (14.10.1997, figur 1.4), heter dette *Mål for fagområdet*. Det kan synes spissfindig å skille mellom prosjektet og fagområdet, men vi har sett det tidligere (i kommentaren til figur 1.4) at det var viktig ved argumentasjon for hhv. *prosjektet* ift. eier og finansieringskilder, og *fagområdet* (faglig innhold) ift. pilotkolene. Dette bekrefter Briså i intervjuet: «Det var intet bevisst skille mellom *fagområdet* (Teknologi og Formgiving) og *prosjektet* (Teknologi i Skolen), kun en redigering. Dessuten var det lettere å referere til NITO-prosjektet Teknologi i Skolen. Mer salgbart og umiddelbart forståelig for tilhørere ved utallige presentasjoner.»

En sammenlikning av målene (tabell 1.3) viser at det er stort sammenfall – naturligvis.

Prosjektet TEKNOLOGI I SKOLEN

«Teknologi og Formgiving»

Mål for prosjektet:

- Gi elevene i grunnskolen økt kunnskap om teknologi i hverdagen
- Skape bedre forståelse for sammenheng mellom teknologi og naturvitenskap
- Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng
- Utvikle praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt
- Utvikle ferdigheter i å anvende IT i formingsprosessen
- Støtte opp under matematikk og naturfagene
- Bidra til at teknologi blir en del av allmenndannelsen

Prosjektets varighet: 5 år. Start i 1997, avslutning i 2002.

Antall skoler i prosjektet: 12 skoler. Flere skoler knyttes til gjennom skoleåret 1998/99.

Beskrivelse: Fagområdet kalles «Teknologi og Formgiving». Faget er flerfaglig og er bindeledd mellom teori og praksis. Kunnskap fra naturvitenskap og håndverksfag blir anvendt. Det estetiske (forming og formgiving) er viktige elementer. L-97 gir store muligheter for faget som prosjektarbeid.

Faglig innhold:

- Mekanikk, strukturer, konstruksjoner
- Utveksling, kraftoverføring
- Lage produkt av plastmateriale/metall
- Elektrisitet i forskjellig sammenheng

Forankring i offentlige skoleverk: Det er en klar målsetting at det fulle ansvar for Teknologi og Formgiving, økonomisk og faglig, skal være forankret i det offentlige skoleverket ved prosjektperiodens slutt i 2002

Finansiering:

- Departementet,
- Næringslivets organisasjoner
- Offentlige råd
- Utdanningsinstitusjoner
- Bedrifter

Figur 1.6c. Teksten på første plakaten (figur 1.6a). Neste, nesten identisk utformet plakaten er fra 2001 (Briså 2001c), starten på RENATE perioden. Forskjellen er at antall skoler har økt fra 12 til 19, næringslivets organisasjoner er skrevet ut: NITO, NHO, Norges Forskningsråd, Norges Sivilingeniørers Forening pluss bransjeforeninger uspesifisert. RENATE er også med.

Tabell 1.3. Sammenlikning av mål for *fagområdet* (Teknologi og Formgiving) fra 1997 med mål for *prosjektet* (Teknologi i Skolen) 1998, 2001, 2003. Sammenfallende mål er *kursivert*.

*Prosjektet Teknologi i Skolen ble Programmet Teknologi i skolen da RENATE overtok 2001.

«Mål for fagområdet» (1997):

Opplæringen har som mål:

- å trene opp elevenes evne til undring og til å stille spørsmål. [1]
- *at elevene skal gjøre seg kjent med teknologi som de møter i hverdagen.* [2]
- at jenter og gutter utvikler skaperevne, kunnskap og ferdigheter om teknologi og formgiving. [3]
- *å lære opp elevene til å se teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng.* [4]
- at elevene gjennom kombinasjon av kreativ og analytisk tankegang lærer opp til systematisk problemløsning. [5]
- *at elevene utvikler, både praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt. I dette ligger det også kunnskap om prosesser, både i industri og håndverk.* [6]
- at elevene tilegner seg kunnskap om ulike materialer og materialbruk, og om materialenes fysiske muligheter og begrensninger. [7]
- *at elevene utvikler ferdigheter i å anvende IT i formingsprosessen.* [8]
- at elevene utvikler kunnskap om hvordan individ og samfunn virker inn på den teknologiske utviklingen, og om teknologiens innvirkning på individ og samfunn. De miljømessige konsekvensene ved den teknologiske vekst vil bli vektlagt, slik at elevene opparbeider bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen. [9]
- *støtte opp under matematikk og naturfagene.* [10]
- at elevene skal bli i stand til å evaluere prosesser, produkter og effekter av deres egen og andres formgiving – også teknologi fra tidligere tider og andre kulturer. [11]

«Mål for prosjektet» (1998, 2001);

«Det satses på»* (2003):

- *Gi elevene i grunnskolen økt kunnskap om teknologi i hverdagen.* [A]
- Skape bedre forståelse for sammenheng mellom teknologi og naturvitenskap [B]
- *Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng.* [C]
- *Utvikle praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt.* [D]
- *Utvikle ferdigheter i å anvende IT i formingsprosessen* [E] (2003: *Utvikle ferdigheter i å anvende IKT, for eksempel i designprosessen*) [E2]
- *Støtte opp under matematikk og naturfagene* [F]
- Bidra til at teknologi blir en del av allmenndannelsen [G]

Programmet* har følgende målsetning (2003):

- Å spre forskøk med teknologi og design til så mange grunnskoler som mulig, slik at erfaringene kan danne grunnlaget for et teknologitema i norske læreplaner.
- Å bidra til at teknologi blir tilbud i lærerutdanningen
- Utvikle idéhefter og undervisningsmateriell

De eksklusive *Mål for fagområdet* (1997) (tabell 1.3) [1], [3], [5] og [11] er generelle pedagogiske mål som kunne knyttes til flere fag i grunnskolen, men her altså til vårt fagområde. Mål [8] er et rent ferdighetsmål for dette fagområdet. Mål [9] er delvis sammenfallende med [C], men er langt videre på å utvikle noe i nærheten av handlingskompetanse «bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen». [C] er et mer nøkternt mål som burde kunne realiseres i fremtiden, men som foreløpig ikke er realisert skal en tro rapportene fra pilotskolene.

Det første eksklusive *Mål for prosjektet* [B], kunne også vært et mål for fagområdet. Det er en naturlig konsekvens av den historiske utviklingen fram mot dagens teknologi, både forbruker- og høyteknologi, som er sterkt forbundet med naturvitenskapelig forskning. Det spørres imidlertid om arbeid med de prosjektene som til nå er utviklet i pilotskolene, kan bidra til forståelse for sammenheng mellom teknologi og naturvitenskap. For å få det til, må teknologiundervisningen koordineres med relevant naturfagundervisning (Hansen, 2009, 2010a). (For utdypning, se Hansen, 2010b). Mål [G] er et naturlig overordnet mål for prosjektet, men det kunne også vært et mål for den enkelte elev, altså et mål for fagområdet. Hel mål [9] blir i neste utgave omgjort til en utdypning av nr. [4] (tabell 1.3, Briså, 2001c).

Høsten 1998 kom Carl Angells (1998) *Rapport med oppsummering av elevers svar på et spørreskjema*, fra en spørreskjemaundersøkelse blant elever på tre av de fire pionerskolene i 1997/98, i alt 69 jenter og 57 gutter. Noen funn:

Elevene har i all hovedsak likt teknologiprojektet
(Angell, 1998:7)

Det er i hovedsak positive ting som blir fremhevet av flere elver ... lærerikt, spennende, morsomt og samarbeidet har fungert bra

...

De aller fleste ... trodde det skulle bli spennende eller morsom
(Angell, 1998:8)

Elevene hadde altså store forventninger. Omtrent halvparten fikk innfridd sine forventninger. Blant resten var det flere gutter enn jenter synes det ble mer spennende/morsomt enn forventet. Langt flere jenter enn gutter sa at prosjektet var blitt mer kjedelig/strevsomt enn forventet – spesielt på én skole. De fleste mente å ha lært noe/mye av prosjektet, ca. 20% av begge kjønn mente de hadde lært svært mye.

Totalt sett er det mange som gir uttrykk for at dette prosjektet har betydning for andre fag også, og at man kan lære noe kreativt som er overførbart

...

Naturlig nok synes mange at prosjektet representerer en fin avkopling fra mer teoretiske fag
(Angell, 1998:11)

Spørreskjemaet hadde flere holdningsspørsmål om skolefag, natrvitenskap, teknologi, miljø, levestandard, fremtidig jobb, ... Konklusjonen er:

... finner vi at det er en positiv sammenheng (positiv og signifikant korrelasjon) mellom å like prosjektet og fagene naturfag og forming
(Angell, 1998:15)

Hovedkonklusjonen til Angell var:

Det er ikke vanskelig å slå fast at det første året med prosjektet Teknologi i skolen stort sett har fungert meget bra, og at prosjektet har blitt svært positivt mottatt av elevene ved de skolene som har deltatt.
(Angell, 1998:16)

Det ser ut til at mitt ønske om noe mer STS-preg glipper for meg og Styringsgruppen, selv om det fortsatt står i målene [4]/[C] (figur 1.4). Verken Angells rapport eller deltakerskolene dokumenterer om, og eventuelt hvordan, skolene setter den teknologien de designer og lager inn i historisk eller samfunnsmessig sammenheng. Utviklingen av skolenes næringslivssamarbeid og prosjekter som Ruseløkka Rally (20.11.98) utover på 2000-tallet, er eksempler på at den samfunnsmessige sammenhengen ikke var helt tapt. Den historiske dimensjonen finner bare innpass i et fåtall prosjekter, for eksempel Arkitekturprosjektet på Valaskjold Skole (6.-17.07.98).

8. desember. Jeg hadde etter hvert samlet så mye erfaring og kunnskap om teknologiundervisning og tanker om etter- og videreutdanning av lærere, at jeg søkte og fikk vikarstipend fra HiO/LU for til sammen 6 måneder studieåret 1999/2000. Det overrasket meg siden jeg kom rett fra et tilsvarende vikarstipend på et annet prosjekt (*Aktivitetsbasert undervisning i vær og klima for småskole- og mellomtrinnet etter L97* (Hansen, 1999a, 2000a)). Prosjektets arbeidstitel var *Teknologi i skolen - etter- og videreutdanning av lærere*. Jeg tok det som signal på at tiden snart var moden for at LU skulle tilby både etter- og videreutdanning om ikke alt for lang tid.

1998. En meget positiv utvikling av Prosjektet Teknologi i Skolen på mange områder. Av den opprinnelige fremdriftsplanen (08.04.97; Briså, 1997c) er fase I, II og III tilbakelagt, men uten bistand fra Nasjonalt læremiddelsenter NLS. Derfor er styringsgruppen i gang å tenke hvordan det skal skaffes læremidler, utstyr, materiell og idélitteratur, og hvordan dette skal distribueres. Erfaringene fra kursene i England 1997 er utprøvd i 4 ungdomsskoler i skoleåret 97/98 med oppfølging av styringsgruppen på samlinger og ved deltakelse på *Tekniken i Skolan i Sverige*. Angells (1998) undersøkelse viser at virksomheten på pilotskolene stort sett har fungert meget bra. Fase IV, etablering av etter/videreutdanningskurs for lærere i høyskoleregi, er bare så vidt påtenkt, men kan få en beskjeden start ved en eller to høyskoler i 1999. Første del av fase V, at prosjektet skal ha en spredningseffekt, er i god gjenge. 8 nye skoler er innlemmet i prosjektet og har vært på etterutdanning i York. Forankring hos skolemyndighetene er godt ivaretatt gjennom departementets aktive medlem i styringsgruppen. Svar på om den langsiktige forankringen med å etablere Teknologi og Formgivning som et fag eller emne i grunnskolen, ga statsråd Lilletun i Stortinget: «Då vil eg seie at det er for tidleg no å tenkje teknologifag» på bakgrunn av at implementeringen av L97 var så vidt startet, og planen må forventes å ha en levetid på 10 år +/- . Ellers var statsrådens lange svar et svært positivt signal fra det politiske miljøet. Prosjektet er også presentert i media i løpet av året.

1999. Konsolidering og videreutvikling

6.januar 1999 var jeg på seminar om Science & Technology på The University of Reading i forbindelse med 1999 Annual Meeting, Association for Science Education (ASE, som står bak SATIS, se kapittel om STS). Målet var: «to consider the interface between science and technology into next millennium» (Salford Education Centre (1999). Diskusjonen var hvordan få til samarbeid om flerfaglig undervisning i science og technology. Det var spesielt fokus på organisatorisk samarbeidet mellom Scienc Department og Technolgy Departement på skoler der det ofte var vanntette skott mellom de ulike fagseksjonene. I skolenes pyramidestruktur voktet hver Head of Departement sitt revir som sin private eiendom. (Dette kan bekreftes fra skolebesøk ifm. kurset i York og Middlesex 1997 (juli 1997)). Det ble presentert flere eksempler på fruktbar flerfaglig undervisning i elektronikk. Seminaret ble fulgt opp dagene etter på ASE-konferansen med workshops og presentasjoner.

9.januar, på ASE-konferansen, presenterte Nigle Hamilton (1999) fra velrenommerte King's College i London, sine ideer om Science Based Technology undervisning med utgangspunkt i påstanden:

While the world outside education proclaims 'Vorsprung durch teknik', in education, science and technology remains alienated and locked into pure science and craft-based technology.

Hamiltons konklusjon var nettopp å satse på flerfaglig Science Based Technology i skolen. Han viste eksempler på muligheter: Fabric technology, Food technology, Communications (digital technology, television, sound technology), Space technology, Science of Environment, Health science, Forensic science, Security systems. Flere av eksemplene var mer enn "pure science and technology» (S&T). De inkluderte også noen society aspekter (STS-bevegelsen, se eget kapittel).

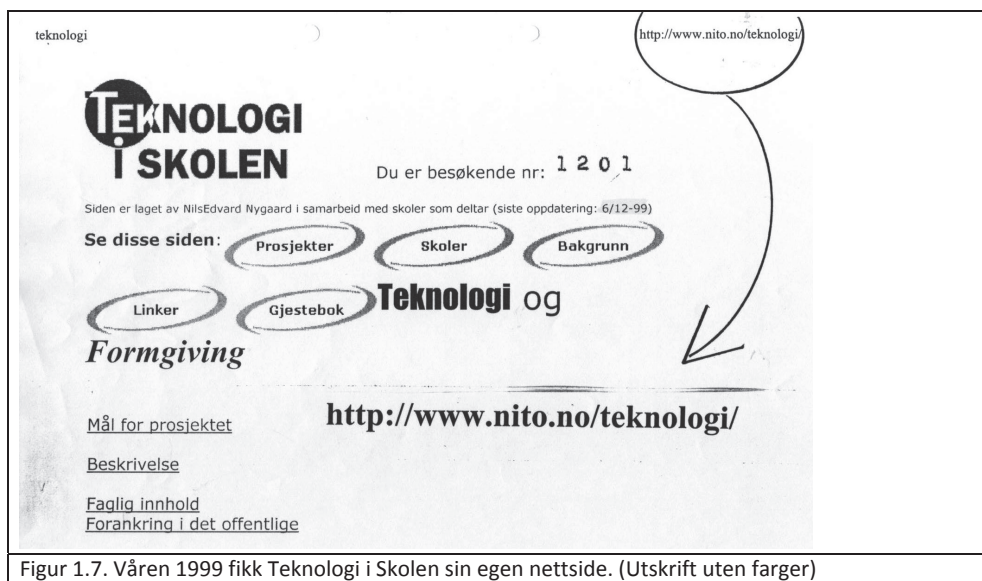
15.-17. mars var det oppfølgingsmøte for gruppe 1 og 2 og styringsgruppen på Vestlia Hotell Geilo. Møtet startet allerede på toget med orientering om status for prosjektet v/Briså. Vel fremme ble mye tid viet erfaringsdeling og gruppearbeid rundt planlegging av nye prosjekter. Mer prinsipielle diskusjoner var om flere vanlige og viktige temaer:

- *Undervisningsmateriell.* TeknoDidakt v/Per Jørgen Ødegaard (1999) presenterte siste nytt på LEGOdacta-fronten, programmering og styring av roboter, begrunnet med:
Land etter land vektlegger nå det *anvendelsesorienterte* aspektet i naturfagundervisningen – ikke bare *science*, men også *technology* ...
- *Teknologi og Formgiving sett fra Greenwich.* Ken Webster, Greenwich University, presenterte kritiske kommentarer til det engelske skolesystemet generelt og opplegget i Design & Technology spesielt.
- *Hvilke muligheter har vi med Teknologi i Skolen?* John Haugan (1999), departementets representant i styringsgruppen, presenterte departementets tanker om prosjektet. Han tok utgangspunkt i teknologimulighetene i Generell del av læreplanen (L93, se eget kapittel) og viste at natur- og miljøfag i L97 med sine teknologipregete mål kunne samarbeide om fler-/tværfaglige teknologiprojekter med KRL, norsk, samfunnsfag og engelsk bidra på basis av deres mål. Uten at Haugan nevnte STS-bevegelsen (se eget kapittel), var det en naturlig tanke. Senere skulle Haugan (2002) utdype og videreføre sine tanker om teknologiundervisning i en bok.

- *Teknologi i Skolen på Internett*. Nils Edvard Nygaard (1999a), Kråkstad skole, presenterte sitt design av **vår første hjemmeside www.nito.no/~teknikk** (senere på året www.nito.no/teknologi/ (figur 1.7, Nygaard, 1999b), nå stengt). Målet var å etablere et enkelt forum for spredning av prosjektbeskrivelser, praktiske oppgaver, elevarbeider og presentasjoner, evalueringer og rapporter inne prosjektet. Dette løser en utfordring vi har hatt lenge, men skyver behovet for trykket materiell ut i tid.
- *Hvordan forankre den videre driften i utdanningssystemet?* Fagerli (Høgskolen i Nesna og Rosenborg skole) la opp til diskusjon om utdanningsinstitusjonenes rolle ved lærerkurs. Ut over det proklamerte kurset som skal settes i gang av Høgskolen i Østfold var det ingen andre utdanningsinstitusjoner som hadde konkrete planer – men flere hadde store vyer.
- *Er vi på vei mot målet?* Undertegnede (Hansen, 1999c) la opp til en diskusjon av spørsmålet. Utgangspunktet var mulighetene L97 har åpnet for tema- og prosjektarbeid ift. våre mål (figur 1.4). For å skaffe tid og rom til teknologi og formgivning må det arbeides tverrfaglig med relevante fag: kunst og håndverk, natur- og miljøfag, samfunnsfag, heimkunnskap, norsk, matematikk. Hamiltons (09.01.99) eksempler ble nevnt.
- *Teknologi og Formgivning i praksis* var rettet mot praksis utenfor skolen: Vi besøkte Geilo Verktøy og så hvordan gamle håndverkstradisjoner var utviklet til industriproduksjon av verktøy ved hjelp av ny teknologi.
- *Skiteknikk*. Det var satt av tid i programmet kl.13-16 den 16. til skitur/slalom/telemark, men så var det møteprogram igjen til kl.19!

Oppsummert viste møtet og skolenes dokumentasjon at de gror meget godt og ideene myldrer i begge grupper. Av dokumenterte prosjekter kan nevnes: Elektronikk – design, Analyse av plastgjenstander, Vakuumforming, Slalåmspill (elektronisk), Loddsertifikat, Kretskort, Papirrørskonstruksjoner, Mekanisk leke (Victorian Toy), Eggstudie, Kinderegg, Oppfinner-arbeid. Nå kan disse også spres på vår nettside. De mer prinsipielle diskusjonene viser at flere har hevet blikket over «kopien» av det engelske opplegget og orienterer seg i S&T-retning og noen videre i STS-retning, i tråd med prosjektets mål [4]/[C] (figur 1.4).

28.april søker Teknologi i Skolen (Hansen, 1999d) Østlandske lærerstevne om å holde kurset Teknologi og formgivning v/Dinesen (Rosenborg) og Baune (Hovseter) høsten 1999. Brevet viser at kurset skal gjentas på Bislettdagene 4.januar 2000, og at vi skal ha en workshop på lærerutdanningen i mars 2000.



Figur 1.7. Våren 1999 fikk Teknologi i Skolen sin egen nettside. (Utskrift uten farger)

Juli 1999 var lærere fra 7 nye skoler på etterutdanningskurs i York. Nå er det i alt 19 skoler med i Teknologi i Skolen.

Sommeren 1999 var det første norske etterutdanningskurs i teknologi for lærere i ungdomsskolen. Det ble holdt på lærer- og ingeniørutdanningen ved HiØ, men var finansiert gjennom SL (06.06.00, 23.01.02). Det omfattet 24 timer (2 vekttall), men var ikke bundet opp til målene for Teknologi og Formgiving (figur 1.4).

Studieåret 1999/2000 «smugler» jeg et emne kalt *Teknologi i skolen* inn i lærerutdanningen på HiO i faget Naturfag 3 i grunnutdanningen fordi fysikk-fagplanen åpner for det: «Emnet belyser et utvalg av teorier og lovmessigheter og peker på anvendelser av disse i dagliglivet» (ALU, 1999:137). Studentene får et lite kompendium (Hansen, 1999e; vedlagt Ingebrigtsens, 1998) med forslag til teknologiprosjekter: Teknologi som gjenstand (analyse), Elektronikk/elektrisitet (lage og analyse), Musikkinstrument (lage og analyse), Værmålinger (bruke instrumenter og lage egne), Broer og konstruksjoner (analyse broer langs Akerselva, lage papirrørsbro). Broanalysen langs Akerselva er en komponent av en heldagsekskursjon der studentene også ser på industriutvikling – teknologisk og samfunnsmessig - og energiressurser og energiteknologi for industrien. Alt i alt en skikkelig STS-dag som følges opp i undervisningen. Teknologi i Naturfag 3 kan betraktes som en pilot for å tilby teknologi til en større gruppe grunnutdanningsstudenter ved LU/HiO.

15.-17. september var det igjen oppfølgingsmøte, nå på Peers Hotell Gol, for gruppe 1, 2 og 3 (Briså, 1999a). Alle 19 skoler er representert i tillegg til styringsgruppen, utdanningen i York og Høgskolen i Østfold. Tron Storaker er ny representant for departementet. Han kommer fra lærerutdanningen på HiO og er vel kjent med prosjektet og forsøket på å smugle teknologi inn i naturfag (19.10.98 og rett over). Vi var nå så mange at gruppearbeidet måtte foregå i fire parallellsesjoner. Plenumstiden

utenom Brisås vanlige oppdatering av status og Storakers *Teknologi i Skolen-prosjektet og departementet*, var i sin helhet viet ett tema, med mange bidragsyttere:

Arkitektur, struktur og konstruksjon

- *Structures. The dynamic of paperstructures.* v/Hugh Fowles (1999) fra York.
Vi bygget: Space station, Bridge, Tall tower, Replica of existing architectural design.
- *Gol stavkirke.* In situ studie av konstruksjon og byggemåte. v/Torbjørn Rustbergard, Peers Hotell
Vi fikk vite hvordan det ble skaffet malmfuru til konstruksjonene i stavkirken i middelalderen.
Vi studerte de bærende konstruksjonene og fikk presentert teorier for hvordan de var reist.
Teoriene var prøvd under gjenoppbyggingen.
- *Hus – arkitektur – stilarter.* v/Randi S. Kjøndal, Valaskjold ungdomsskole.
Som Kjøndal og Pedersen (1998)
- *Husprosjekt.* v/Siren Aasheim, Brita Bjørlykke, Stord barneskole
- *Husbygging, prosjektmappe.* v/John Kaspersen (1999), Kjeldebotn skole
Dukkehus med innlagt lys.
- *Strukturer og konstruksjoner i LEGOdacta*, v/undertegnede, HiO
Broer og statiske krefter (Hansen, 1999b)

Struktur og konstruksjoner har fulgt prosjektet siden starten, men koplingen til arkitektur er ny – og kan takke Kjøndal og Pedersen på Valaskjold ungdomsskole. De fire skoleprosjektene viser at det er meget fruktbart å lage tverr-/flerfaglige prosjekter med kunst og håndverk. Som på Geilo (15.-17.03.99), viser orienteringen mot S&T og STS at dette blir mer interessante prosjekter enn rene teknologi- og formgiving prosjekter. Av dokumenterte prosjekter, ut over de over, kan nevnes: Propelldrevet bil, Mekanikk – design, Elektronikk, Elektronisk kart. Storaker (1999) viste seg på kvelden som en ekte rimsmes og trekkspiller. Han hadde skrevet *Teknologivisa* som vi sang til middagen til hans akkompagnement.

21. september sender Briså (1999b) oppsummering av møtet og dokumentasjon fra virksomheten på skolene. Interessant er dokumentasjon av kursvirksomhet: Grønnåsen skole (1999) har som et mål at «hele kollegiet skal heve sin kompetanse». Til nå har prosjektet teknologi i Skolen hatt nok med å gi etterutdanning til alle involverte lærere. Tanken om å kurse hele kollegiet er ny for oss, men velkjent fra andre prosjekter. Skal noe helt nytt forankres i en skoles virksomhet, må alle føle seg delaktig.

26. oktober stifter Per Jørgen Ødegaard firmaet MikroVerkstedet (1999). Han har til nå arbeidet i TeknoDidakt som har samarbeidet med NITO i prosjektet Teknologi i Skolen. Dette samarbeidet overtar MikroVerkstedet. De overtar også som LEGOdacta forhandler i Norge.

24.-26. november arrangerer Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi NTNU (1999) tredagers etterutdanningskurs i natur- og miljøfag: Teknologi i klasserommet. Dinesen (1999) på Rosenborg skole hadde allerede i februar laget skisse til et kurs for lærere på skoler i Trondheim for å spre Teknologi i Skolen konseptet. For å få det til gikk han i kompaniskap med Skolelaboratoriet. Faglig ansvarlig var stipendiat Berit Bungum, som senere skal bli den første i Norge med dr.-grad i teknologididaktikk (Bungum, 2003a). Dinesen, Fagerli og Bungum (1999) lager et flott kurshefte. Innledningsvis presenteres forankringen i L97 og målene for Teknologi og Formgiving (figur 1.4)

Slik det fremgår av denne læreplanen, er en fornuftig teknologisk utvikling avhengig av samspillet med samfunnet og med andre faktorer som naturvitenskapene, og disse henger uløselig sammen med innbyrdes påvirkning på hverandre.
(Dinesen, Fagerli & Bungum, 1999:17)

De tolker altså målene (som jeg gjør) til å foreskrive en STS-preget teknologiundervisning. De praktiske oppgavene lærerne arbeider med på kurset har imidlertid lite STS- eller S&T-preg. Et hederlig unntak er litt science knyttet til elektronikkprosjektene. Ellers er det stort sett ren teknologi og med bare små innslag av formgiving (design). Prosjektene var for det meste valgt blant dem vi kjenner fra England.

I rapport for 1999 til Norges forskningsråd, en av bidragsyterne til Teknologi i Skolen, legger Briså (1999c) spesielt vekt på spredningen av prosjektet: Avholdte kurs for lærere utenfor prosjektet og andre presentasjoner i forskjellige fora. Det er en lang liste som omfatter Ski, Oslo, Trondheim, Sørlandet, Østlandet, Trøndelag og Notodden, noen steder flere ganger. Viktigste er kursene ved HiØ og NTNU (sommere 1999, 24.-26.11.99). Briså lover at det skal utvikles moduler i lærerutdanningen på de respektive stedene fra høsten 2000 basert på erfaringene med kursene i 1999.

Midtveisevaluering av Prosjektet Teknologi i Skole.

Høsten 1999 er vi midt i prosjektet (1997-2002). Det har vært to store oppfølgingsmøter med prosjektskolene og styringsgruppen med faglig påfyll og prinsipielle diskusjoner. Mye tid ble brukt til erfaringsdeling. Mange skoler sendte dessuten inn dokumentasjon av prosjekter de har gjennomført og planer for arbeid med teknologi og formgiving gjennom skoleåret eller hele skoletrinnet. Det er ikke foretatt vitenskapelig analyse av verken presentasjoner eller dokumentasjon. Det kan de synes som det er utviklet mange prosjekter som til sammen kan føre til at elevene arbeider godt mot flere av målene for fagområdet (tabell 1.3), spesielt på målene:

- at jenter og gutter utvikler skaperevne, kunnskap og ferdigheter om teknologi og formgiving. [3]
- at elevene utvikler, både praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt. [6 første del]/[D]
- at elevene tilegner seg kunnskap om ulike materialer og materialbruk. [7 første del]
- at elevene skal bli i stand til å evaluere prosesser, produkter. [11 første del]

Noen deler av disse fire «gode» målene er ikke dekket:

- ... i dette ligger det også kunnskap om prosesser, både i industri og håndverk. [6 resten]
- Slik kunnskap kan elevene få «på mange kanaler», men utvikles kanskje best ved kontakt med lokalt næringsliv. Bare én skole har tanker om å gjøre det foreløpig.
- at elevene tilegner seg kunnskap ... om materialenes fysiske muligheter og begrensninger. [7]
- Dette er et (for?) avansert mål. Det nærmeste elevene kommer slik kunnskap er ved prøving og feiling i produksjonsprosessen: «Holder det eller holder de ikke?» «Funker det eller funker det ikke?»
- evaluere ... effekter av deres egen og andres formgiving – også teknologi fra tidligere tider og andre kulturer. [11]

Slike aspekter kommer bare unntaksvis inn. Kanskje fordi læreren ikke kan, men også fordi læreren

ikke vil. Våre lærere har gjennom kursingen i York og på samlinger lært at making technology er viktigst, så følger design – og til slutt andre aspekter hvis det er tid og lærere vil og kan. Styringsgruppen har heller ikke bidratt til å stimulere dette målområdet.

Noen mål kan det stiles spørsmål ved om kan nås ved de dokumenterte prosjektene:

- støtte opp under matematikk og naturfagene. [10]

Det er sjelden matematikk tas i bruk i problemløsnings- og/eller formgivingsprosessen. Bare unntaksvis har prosjektet et S&T-preg (09.01.99) der elevene kan utvikle naturfagkunnskap i et teknologiprojekt eller omvendt. Skal det skje, må det relevante naturfagemnet undervises i forbindelse med teknologiprojektet slik at det fungerer som en praktisk kontekst for det naturfaglige emnet. Teknologiprojekter vil bare støtte opp under matematikk og naturfagene hvis det tilrettelegges organisatorisk og didaktisk (Hansen, 2009, 2010a). Dette målet er et av de viktigste alibiene for Teknologi i Skolen, og da burde kanskje styringsgruppen bidratt bedre til å vise vei. Kursene i England gjorde ikke det, fordi der er det lite eller ingen tverr-/flerfaglig tenkning på dette området.

Noen mål har helt klart kommet i bakgrunnen på nesten alle skoler og i de aller fleste prosjekter:

- å lære opp elevene til å se teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnmessig sammenheng. [4]
- at elevene utvikler kunnskap om hvordan individ og samfunn virker inn på den teknologiske utviklingen, og om teknologiens innvirkning på individ og samfunn. De miljømessige konsekvensene ved den teknologiske vekst vil bli vektlagt, slik at elevene opparbeider bevissthet om hvordan vi kan styre den teknologiske utviklingen. [9]

Mål [4] og [9] er samfunnsalibiet til prosjektet Teknologi i Skolen – mål som er viktig for å kunne utvikle teknologisk allmenndannelse. Også her burde styringsgruppen vært tydeligere og vist inn eksempler på oppfølgingsmøtene.

- at elevene utvikler ferdigheter i å anvende IT i formgivingsprosessen. [8]

I 1999 var situasjonen fortsatt slik på de fleste skoler at det var knapt med IT-utstyr og liten lærerkompetanse. Programvare til å bruke i en formgivingsprosess var knapt kjent og tilgjengelig på grunnskolenivå.

I all rettferdighets navn må sies at det er begrenset hvor mye tid skolene vil bruke på fagområdet Teknologi og Formgiving, og da må noen mål vike. Alternativet var at ulike prosjekter kunne fokusert på forskjellige mål. Det som er problematisk er at det nesten alltid er de samme målene det fokuseres på.

Noen få skoler/klasser har en plan for arbeidet med teknologi og Formgiving over flere år, andre har en årsplan for alle klassetrinn på skolen. Ingen slike planer viser at det skal være tverr-/flerfaglig undervisning som støtter mål der andre fag må bidra sammen med naturfag.

Det kan synes som om skolene følger de snevre målene for Design & Technology som de ble kurset på i England, ikke våre brede måle for Teknologi og Formgiving (figur 1.4). Styringsgruppen kunne tatt grep her og benyttet oppfølgingsmøtene til å vise vei til flere mål.

Først i 1999 kom arbeidet med Fase IV (etablering av etter/videreutdanningskurs for lærere i høyskoleregi, den opprinnelige framdriftsplanen, Briså, 1997a), så vidt i gang. Ikke på initiativ fra styringsgruppen, men fra lærer- og ingeniørutdanningen ved HiØ. Det viser at det er mulig for andre lærerutdanninger også å tilby etterutdanning i teknologi, og kanskje ta noe inn i grunnutdanningen slik det så vidt var gjort på HiO.

1999 var preget av konsolidering og videreutvikling av både Prosjektet for Teknologi i Skolen og fagemnet Teknologi og Formgiving. Prosjektet hadde spredd seg videre til enda flere grunnskoler og så vidt inn til høyskolenes lærerutdanning. Tiltak for ytterligere spredning var allerede ivaretatt. Fagemnet hadde "festet seg" på flere av deltakerskolene, men kanskje med snevrere mål enn de målene Styringsgruppen hadde fastsatt.

2000. Teknologi kom til lærerutdanningen

9.-12.januar 2000 hadde jeg studieopphold i York hos vår mangeårige kontakt Hugh Fowles. Vikarstipendet (08.12.98) til prosjektet *Teknologi i skolen - etter- og videreutdanning av lærere* (arbeidstittel) åpnet muligheter for å skrive en fagdidaktikk til bruk på grunn-, etter- og videreutdanning ved HiO. Vikarstipendet inneholdt ikke reisemidler. Jeg måtte derfor selv dekke studieoppholdet. Under oppholdet fikk jeg være med i undervisningen av lærerstudenter, og rikelig tid til å studere litteratur, elev- og studentarbeider med god hjelp av Fowles.

12.-16.januar. Teknologi i Skolens første kurs for norske lærerutdannere i York. Kurset samlet kolleger fra 10 lærerutdanningsinstitusjoner samt departementets mann i styringsgruppen Tron Storaker, selvsagt ledet av Briså. Inspirert av oppholdet skulle Storaker vise seg å bli en pådriver for emnet i departementet. I en periode et par år senere hadde han deltidsstilling ved HiØ for å få førstehånds erfaring med Teknologi og Formgiving.

25.januar skriver professor Steinar Nordal (2000) NTNU i en kronikk i Dagbladet «Teknologi krever kunnskap»:

Vi kan ikke fortsette å ta teknologien for gitt og formidle et grunnleggende negativt syn på teknologi til våre barn og unge. De unge vil da naturlig nok sky teknisk utdanning.
Nordal (2000)

Nordal peker på millenniumskrisen: «Altfor få flinke studenter søker i dag til høyere tekniske studier». Han kommer ikke med noen konkrete forslag på løsning – for eksempel prosjektet Teknologi i Skolen som kan gi han de studentene han etterspør om noen år.

2.februar. I stipendperioden fikk jeg i oppdrag fra redaktør Jørn Nyberg (HiV) å samle artikler fra teknologikolleger over hele landet samt fra Briså og ekspedisjonssjef Hanna Marit Jahr (KUF) til et temanummer om teknologi i *Naturfag. Tidsskrift for Nasjonalt Nettverk for Naturfag*. Oppdraget ble presentert på møte i styringsgruppen 2.februar, og flere ville bidra. Brisås (2000a) artikkel het

«Teknologi i norsk skole» (se 1996. *Oppstart*). Baunes (2000) artikkel het «Teknologi og design. Rapport fra to pilotskoler». Min artikkel het «Look to England: Design and Technology in National Curriculum» (Hansen, 2000c). Temanummeret skulle kommet i mai 2000, men kom aldri. Tidsskriftet lå nede til Naturfagsenteret relanserte det i 2005. Det har til nå kommet ut to temanumre om teknologi og design (Naturfag 1/2006 og 2/12).

23.februar var det møte på LU/HiO om NSM, teknologi og et nytte tilbud kalt Alternativ praksis, der noen studenter kunne ha praksis i en bedrift i stedet for på skole (Hansen, 2000d) fra høsten 2000. Et av LUs satsingsområder det nærmeste året skulle bli «Teknologi i skole og barnehage» (del av tiltak som vedtas formelt 17.03.00). Vi hadde litt tidligere inngått en partnerskapsavtale med Byggenæringens Arbeidsgiverforening (BA, nå: Byggenæringens Landsforening, BNL, en forening under NHO) som bla innebar orientering om partnerskapsordningen for skoler, om byggebransjen og praksis i en bedrift. Studentene skulle nå få se konstruksjonsteknologien som var del av NSM fra høsten (se høsten 2000) omsatt i byggeindustrien på store bygg. Dette var STS-tenkning omsatt i praksis for lærerstudenter. De skulle også intervju håndverkere og lærlinger for å studere overgangen fra grunnskolen til lærlingeordningen. Vår konkrete partner ble storentreprenøren NCC som hadde egen skole for nyansatte og for etterutdanning av medarbeidere. NCC-skolen ble studentenes forankring, og jeg var veileder fra LU. Vi besøkte bla. Telenors utbygging på Fornebu der helle byggeprosessen fra byggeklar tomt til innflyttingsklart bygg kunne observeres in situ. Tilbakemeldingen fra studentene (og NCC, BA, NHO) var meget positiv. Vårt håp var at studentene skulle oppdage styrken i STS-tenkningen og samarbeid med en bedrift utenfor skolen. Alternativ praksis har fortsatt siden, med byggenæringen og andre næringer som vertskap – alltid med gjensidig, positivt utkomme.

Vinteren 2000 inviterer jeg (Hansen, 2000b) Laila Løset ved HiØ og Briså til samarbeid om kurset «Startpakke» på 1 eller 2 vekttall på bakgrunn av erfaringene fra York (12.-16.01.00) og kurset ved NTNU i 1999 (24.-26-11.99). Tanken var at kurset vårt skal inngå som første del av modulbasert etter-/videreutdanning 10 vekttall. Jeg skisserte et trettitalls mulige prosjekter i materialene tre, elektronikk/elektrisitet, teknisk/mekanisk konstruksjon, grafisk, mat, tekstil – de to siste med «?» etter. Det er viktig å påpeke linkene til L97 og til de til nå noe forsømte mål for teknologi og formgivning:

- Enkel relevant materialkunnskap og naturfaglig basiskunnskap til hvert prosjekt.
- Mulig linking til årstrinn/fag/emner i L97 tydeliggjøres for hvert prosjekt.
- Aspekter med helse og sikkerhet, miljø, samfunn, historikk, estetikk ... innarbeides i de enkelte prosjektene etter muligheter, behov og plass.

(Hansen, 2000b)

Invitasjonen fikk ingen respons. Løset valgte, inspirert av HiØs vellykkete kurs sommeren 1999 (se sommeren 1999) og oppholdet i York, å gå sine egne veier (se høsten 2000).

17.mars vedtok LU/HiO *Strategisk langtidspan 2000-2002, Handlingsplan for 2000* (LU, 2000) der:

Tiltak i 2000:

- Arbeide med å integrere prosjektet "Teknologi i skolen" i denne prosessen som tema i NSM (LU, 2000)

Ubeskjedent nok tror jeg vedtaket på HiO kan settes i forbindelse med mitt arbeid som medlem av styringsgruppa i Teknologi i Skolen i tre år. Et personlig delmål var nådd! Nå måtte vi komme i gang med etter- og videreutdanning også.

6.juni sendes endelig søknad fra LU/HiO (2000) til Statens lærerkurs om kr.80.000,- til gjennomføring av kurset Fysikk i dagliglivet. Teknologi/Teknikk (2 vt.) etter Rammeplan for modulbasert videreutdanning i naturfag (Statens lærerkurs, 1997). Da har det gått drøye 4 år siden rektor og direktør på HiO, Stjernø og Frøysnes (1996), ga LU i oppdrag å: «utarbeide en kort skisse til innhold og opplegg for et kurs i design og teknologi. Skissen skal brukes til et framstøt overfor Statens lærerkurs om et videre samarbeid på dette området». At LU/HiO endelig støttet mitt ønske om å få i gang etter- og videreutdanning, må sees som en oppfølging av vedtaket 17. mars og at teknologi kommer inn i NSM høsten 2000.

Som tilleggsopplysning i søknaden skrev jeg: «Kurset følger rammeplanen, men vektlegger også samfunns-, miljø- og didaktiske aspekter» i et forsøk på å dreie litt bort fra ren S&T som rammeplanen la opp til, til å inkludere noe STS-tenkning og didaktisk tenkning også. Det siste var en konsekvens av de studiene jeg har gjort før og under stipendperioden og det brede synet på "teknologi" jeg hevder i mine fagdidaktiske hefter. Svaret fra Statens lærerkurs kom ikke før i midten av november 2001– drøye halvannet år etter søknaden ble sendt! Jeg har ikke kunnet spore årsaken til denne forsinkelsen. Vi fikk støtte 95.000,- (!) og kurset startet 23. januar 2002, en milepæl som markerer ende på en prosess som tok nærmere 6 år.

Høsten 2000 blir HiØ den første lærerutdanningen som kunne tilby Teknologi i skolen som valgfag på 10 vekttall (30 stp.) nivå i Norge, studieåret 2000/01. Løste fikk lov til å kjøre kurset som et alternativ til det obligatoriske faget Natur, samfunn og miljø (NSM) i ny Rammeplan for allmennlærerutdanning (KUF, 1998) for én klasse. Emnene var:

- Teknisk tegning og IKT
- Mekanikk/arbeid i harde materialer
- Elektrisitet og elektronikk
- Bilen
- Prosjekt med fokus på det å planlegge, designe og lage et produkt i hardt materiale.

I min (Hansen, 2000e) høringsuttalelse til HiØ skriver jeg at planen er så «smal» at den ikke bør være erstatning for NSM. Den setter ikke fenomener og problemstillinger inn i en samfunnsmessig og kulturhistorisk sammenheng slik emnene i NSM gjør. Min anbefaling var at dette skulle være valgfag som alternativ til Natur- og miljøfag (NM)1 og 2. Som alternativ til NM1 var det imidlertid liten bredden i teknologivalgene: Mye knyttet til fysikk og ikke noe kjemi- eller bioteknologi. Det var heller ikke eksplisitte innslag av fagdidaktikk. Jeg ble ikke hørt. Faget ble igangsatt uten store endringer, som alternativ til NSM fra høsten 2000. Løset produserer etter hvert mange gode teori- og idéhefter. Som sensor i fem år så jeg mange flotte produkter og designporteføljer. Muntlig eksamen viste at

studentene ikke bare hadde lært *know how*, men også *know why* knyttet til prosjektene. Kurset har altså et typisk S&T-preg (09.01.99). Studentene hadde også gjennomført praksis ved skoler, så fagdidaktikken hadde vært ivaretatt.

Høsten 2000 ble LU/HiO den første lærerutdanning der alle lærerstudenter fikk en liten innføring i teknologi og formgiving, men i et langt mindre omfang enn tilbudet ved HiØ som gjaldt bare én klasse. Det skyldes vedtaket 17.mars og at Rammeplanen for NSM hadde et målområde *Energi og teknologi* med stikkord «utnyttelse av energi, utvikling av teknologi somviktige faktorer for fremveksten og den videre utviklingen av industrisamfunnet» (KUF, 1998). På LU/HiO ble det til hovedemnet «Akerselva – natur, teknologi og kultur», der ett av hovedpunktene var:

Energiteknologi, konstruksjonsteknologi og teknologiundervisning i skolen.
(HiO, 2000:88)[sener kalt: Akerselva – natur, teknologi og kultur]

Dette åpnet muligheter for å dele noen av erfaringene fra forsøkene med teknologi og formgiving i grunnskolen med lærerstudenter. Samtidig ble dette satt inn i en STS-kontekst av energiproduksjon og industriproduksjon og som finnes langs Akerselva før og nå. Alle studentene fikk erfaring med å designe og bygge papirrørsbroer etter kravspesifikasjon. Så observerte de broer, kraner, bygg og energiteknologi langs hele Akerselva. Håpet var at en slik liten smaksprøve, med tilhørende fagdidaktikk, kunne skape interesse for å delta i arbeidet for mer teknologi i grunnskolen. Oppholdet i York og vikarstipendet var avgjørende for mitt arbeid med heftet til kurset: *Teknologi i skolen - og i NSM* (Hansen, 2000e,f). Heftet er en fagdidaktikk med en del prosjektoppgaver til bruk på NSM og flere etterutdanningskurs. Det ble fulgt opp med en artikkelsamling i 2001 (Hansen, 2001a): *Teknologi i skolen og i NM1*. NM1 er valgfaget Natur- og miljøfag.

14.-15.september var det østnorsk samling i NITOs lokaler (Briså, 2000b). Prosjektet var nå så stort at det ble arrangert regionale samlinger. Samlingen ble brukt til et meget nyttig og lenge savnet tema: Design. Styringsgruppen hadde ingen kompetanse her, men på noen skoler fantes. Kursholder Bente Jansen fra Oddemarka skole i Kristiansand var utdannet i D&T i England og ga oss, tiden tatt i betraktning, en solid innføring i designprosessen. Dette ble fulgt opp av Hugh Fowles fra York, begge med praktiske oppgaver til illustrasjon. Dagen to fortsatte med nye innspill og oppgaver i design.

Høsten 2000 får 8 studenter ved LU/HiO for første gang alternativ praksis i teknologibedrift under samarbeidsavtalen Partnerskap i skolen. I mange år er det i byggebransjen, med avstikkere til prosessindustrien. Foruten studier ute på byggeplasser, fabrikker og renseanlegg, studerer de også overgangen fra grunnskolen til yrkeslinjene på videregående og lærlingeordningen.

1.desember var årets siste møte i styringsgruppen. Status viser at vi har fått flere nye bidragsytere bla. BAROK som laget **prosjektets første og eneste video: «Teknologi i Skolen»** (BAROK, 2000), der flinke elever på Hovseter skole viser og sier at «trekanter er stabile konstruksjoner». Flere skoler har fått materiell og verktøy fra prosjektet i år og det skal fortsette. Målet er å etablere en material-startpakke. Viktig tema på møtet var fremdrift på produksjon av egne læremidler dvs. idéhefter. Oppgavene ble fordelt på forfattere, de fleste fra styringsgruppen, men også andre lærere fra pilotskolene.

På bakgrunn av studieturene til York i januar 2000, samt arbeidet med heftene, startet styringsgruppen også arbeidet med å skissere en rammeplan for et grunnkurs i Teknologi og Formgiving, et etterutdanningskurs og for et 10 vekttall (30stp) kurs.

I 2000 kom teknologiundervisningen til lærerutdanningene for alvor. Kurset for norske lærerutdannere i York fikk avgjørende betydning for at flere lærerutdanninger etter hvert kunne tilby etter- og/eller videreutdanning. Det etableres dessuten et uformelt nettverk mellom høgskolene. Fagområdet har fått et fotfeste i grunnutdanningen på to høgskoler. Omfanget og målene er svært forskjellig. Mens HiØ grovt sett ser teknologi som anvendt fysikk på sitt valgfag, har LU/HiO et mer STS-preg på sitt lille obligatoriske emne i NSM. Det ble produsert læremidler på begge skoler. Det er fortsatt liten aktivitet i etter- og videreutdanning ut over det som tilbys deltakerskolene på regionale samlinger i Styringsgruppens regi. Skoler som ikke er med i Prosjektet for Teknologi i Skolen, har ikke «sett lyset». Det skyldes at teknologiundervisning ikke er foreskrevet i L97, og da brukes midlene og lærernes tid på andre kurs. Antall deltakerskoler øker fortsatt hvert år. Deltakerskolene jobber i samme bane som tidligere (15.-17.09.99) dvs. det er noen mål for fagområdet (figur 1.4) som ikke realiseres.

2001. Teknologi i Skolen går fra NITO til RENATE

Som ledd i den nasjonale satsingen for på styrke matematikk, naturvitenskap og teknologi ble prosjektet¹ fra 2001 videreført gjennom Nasjonalt Senter for Rekruttering til Naturvitenskap og Teknologi² – RENATE ved NTNU i Trondheim. Målet er at faget teknologi skal få sin fortjente plass i læreplanene når disse revideres.

(Briså i Hansen, 2003a)

¹ *Teknologi i Skolen*

² Ifølge brevholder het senteret i 2001: *Nasjonalt Senter for Rekruttering til Naturvitenskapelige og Teknologiske fag.*

RENAME ble opprettet av Kunnskapsdepartementet i 1998 og fikk i 2007 fornyet og utvidet mandat og nytt navn: Nasjonalt senter for realfagsrekruttering. Senteret beholdt kortnavnet RENATE (REkruttering til NATurfag og TEknologi). Da RENATE ble opprettet var de på «leting» etter relevante satsningsområder for å fremme naturvitenskapelige og teknologiske fag. Som studiedirektør ved NTNU kjente Odd Lauritsen til NITOs teknologiprojekt da han ble leder for RENATE. NITO var på sin side interessert i at det offentlige snart skulle overta, slik målet hadde vært helt siden starten. RENATE kviet seg imidlertid for å overta prosjektet pga. mangel på kapasitet og nettverk til å drive prosjektet videre. Briså reiste derfor på eget initiativ til Trondheim for å ha møte med Lauritsen. Dette resulterte i fullt frikjøp fra NITO for å lede prosjektet videre under offentlig flagg. Prosjektet fikk status som statelig program. Etter at teknologiemnet ble plassert i naturfag i Kunnskapsløftet i 2006, er det ikke en del av RENATEs portefølje. Det har Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen (Naturfagsenteret) overtatt. Naturfagsenteret ligger under Utdanningsdirektoratet.

Mitt inntrykk var at RENATE selv definerte sine satsningsområder ut ifra det generelle mandatet: fremme naturvitenskap og teknologi. Teknologi og design var for RENATE et høyst

relevant virkemiddel for å gi MNT-fagene (matematikk, naturvitenskap og teknologi) en praktisk plattform.
(Briså i intervju)

Fra å være NITOs «privat» prosjekt, var nå statusen kraftig hevet til å bli et program indirekte under Kunnskapsdepartementet. Briså og styringsgruppen tok dette som et tegn på solid anerkjennelse av arbeidet som var gjort i NITOs regi, og at målet om plass i læreplanene, når disse revideres, var sammenfallende med departementets.

Da RENATE overtok styringen med mandat fra departementet, ble styringsgruppen til «referansegruppe». «Styringsgruppebegrepet var blitt brukt noe ubevisst i NITO-perioden, men i RENATE-perioden ble det behov for å jobbe langs mer formelle linjer når det gjaldt dette» (Briså i intervju). Det skulle gå lang tid før vi ble konsekvente på begrepsbruken.



Figur 1.8. Mitt første møte med papirraketter på ASE-konferansen 2001.

Venstre: Kollega Kari Holter prøver sin rakett, mens jeg og kollega Anne Lea ser på. Høyre: Oppskyting med meg, Kari Holer og kollega Inger Lindboe. (Foto: Kari Holter)

5.januar 2001. Workshop «Rockets and Other Things That Fly» (ASE, 2001) på ASE-konferansen i Surrey. Jeg deltar sammen med bla. kollega Anne Lea (2005), Kari Holter og Inger Lindboe (n.d.) fra FLU/HiO. Her prøvde vi et papirrakettprosjekt, som egner seg for småskoletrinnet. Dette er et av de få teknologiprosjekter jeg (Hansen, 2010c, 2010d) kan sies å ha avgjørende delaktighet i å utvikle (figur 1.9) og utprøve (figur 1.10, 11, 12). Artikkene våre viser at vi begge mener at dette (og andre) teknologiprojektet skal settes inn i det jeg kaller en *læringskjede* (Hansen, 2009, 2010a) der utvikling av naturfagkunnskap og kunnskap fra andre fag skal gå hånd i hånd med utvikling av teknologikunnskap og ferdigheter i å designe og lage.

Luftrakett (1.-2.trinn)

Kompetansemål etter 2.årstrinn: "Eleven skal kunne lage gjenstander som kan bevege seg ved hjelp av vann eller luft og fortelle om det de har laget."

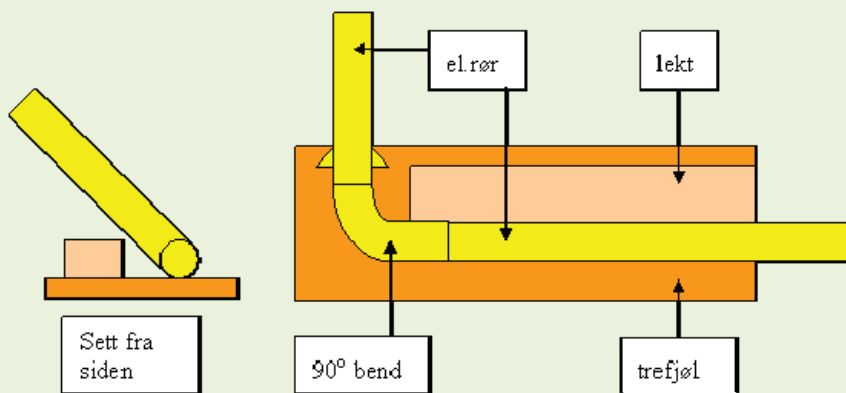
Det kan være så mangt, for eksempel en luftrakett. Alle elevene kan neppe lese så godt at de har glede av en beskrivelse eller en kravspesifikasjon. Læreren må fortelle og veilede. På kurs basert på denne EVINA-ressursen kan for eksempel kravspesifikasjon til **raketten** være:

Du skal lage en luftrakett som kan fly lengst og høyest mulig gjennom luften når du trækker på en plastflaske som gir trykkluft gjennom et rør til raketten.

Raketten skal lages av farget A4 papir og pyntes med tegninger i farger. Raketten skal ha pålimte finner. Du skal selv designe og plassere finnene ut fra hva du tror gjør at raketten din går lengst og høyest mulig. Papiret rulles i lengderetning på en rundstokk (Ø21mm) som er litt tykkere enn røret på utskytningsrampen (Ø20mm). Raketten stiftes sammen i toppen og tapes i siden så den er helt tett. Finnene limes på med limstift eller tape.

Utskytningsrampen lager læreren. Det holder med to-tre til en klasse. Kravspesifikasjon:

Du skal lage en utskytningsrampe til luftrakett som monteres på ei trefjøl (billig forskalingsbord ca. 2x10x40cm). På fjøla stiftes ei lekt (2x3x30cm), se figuren. Lekta skal støtte luftrøret. Luftrøret lages av to elektrikerør Ø20mm på ca. 30cm. De skjøtes med et 90° bend. Inn på røret som stikker ut til høyre, stikkes tuten på en 1,5 liters brusflaske – det passer akkurat. Raketten træs ned på røret som sitter over bendet. Vinkelen på rakettoppskytingen kan reguleres og holdes fast ved at venstre fot trækker hardt på røret som ligger an mot lekta. Høyre fot tramper hardt på flaska så lufta blåser inn i raketten.



Elevenes oppgave kan være:

- Lag en luftrakett du tror går lengst og høyest mulig.
- Teste raketten ute. (Lag gjerne klassemesterskap i lengde og høyde)
- Fortelle om luftraketten du har laget.
- Hvordan kan du forandre finnene for å komme lengre og høyere?

- Lag en ny rakett som tester ideen om hvordan den kommer lengre og høyere.

...

I gruppen snakket vi om:

- Hva en rakett er?
- Hvilke typer raketter har vi?
- Raketter som drar ut i verdensrommet.
- Nyttårsraketter.
- Romfergen.

Figur 1.9. Luftrakettprosjektet (Hansen, 2010d)



Figur 1.10. Fra ideer til ferdige produkter og stolte elever – inne. (Hansen, 2010c)



Papirrakettprosjektet er også beskrevet i litt annen form i EVINA (Løset, Husby & Hansen, 2007) og på naturfag.no (Lea, Holter & Hillmo, n.d.)

Sommeren 2001 kom Teknologi i Skolen på Skolenettet med meget fyldig informasjon og lenke til prosjektskolene. Det var gode beskrivelser av mange mulige prosjekter: dukkehus, hus, kinderegg, papirrør, mekanisk leke, plast 1 og 2, elektronikk, kastemaskin. Vi kan ane konturene av de

idéheftene som skulle komme et par år senere. Styringsgruppen oppnevnte en redaksjonskomitee som skulle intensivere dette arbeidet med Briså (2001b) som redaktør.

25.-26. juni var et av de viktigste møtene i prosjektets/programmets historie: Redaksjonskomiteen møttes for første gang. Det skjedde i NITOs lokaler der RENATE hadde oslokontor med Briså som leder. Redaksjonsmedlemmer fra styringsgruppen var Briså (redaktør), Ingebrigtsen, Baune, Nordholm og undertegnede. Fra pionerskolene deltok Nygaard, Dinesen og Fagerli. Flere presenterte egne ideer til innhold i heftene som vi skulle utgi snarest mulig, helst til skolestart høsten 2002. Vi diskuterte også felles mal for utformingen av heftene. Selv om det egentlig var styringsgruppens oppgave, diskuterte redaksjonskomiteen også hvordan en læreplan for fagområdet skulle være. Dét lå fortsatt langt i det blå, men prosjektet/programmet Teknologi i Skolen var i ferd med å løpe ut, og da måtte denne diskusjonen starte snarest mulig. Målet var fortsatt det samme som i 1997: «Det er en klar målsetting at det fulle ansvar for Teknologi og Formgiving, økonomisk og faglig, skal være forankret i det offentlige skoleverket ved prosjektperiodens slutt i 2002» (fra første plakatt 1998, figur 1.6).

Personlig fikk jeg mange nyttige innspill til mitt idé- og veiledningshefte i didaktikk fra redaksjonsmøtet (Hansen, 2001b). Utgangspunktet skulle være heftet som var laget til NSM (Hansen, 2000e).

3.juli. Programmet Teknologi i Skolens første Utkastet til læreplan, Teknologi og Formgiving i grunnskolen (Briså 2001a, b) ble presentert på redaksjonsmøtet. Læreplan slår fast:

Fagområdet er praktisk og produktorientert

Det bidrar til å:

- Fremme ferdigheter innen teknologiske arbeidsmetoder og prosesser
 - Øke interesse og forståelse for teknologi og derved styrke realfagene
 - Styrke forståelsen av realfag gjennom avteoretisering
- Briså (2001a)

Disse tre prikkpunktene etterfølges av avsnittet Opplæringen har videre som mål, som er temmelig identisk med Mål for fagområdet fra 1997 (figur 1.4), men med et vesentlig tillegg:

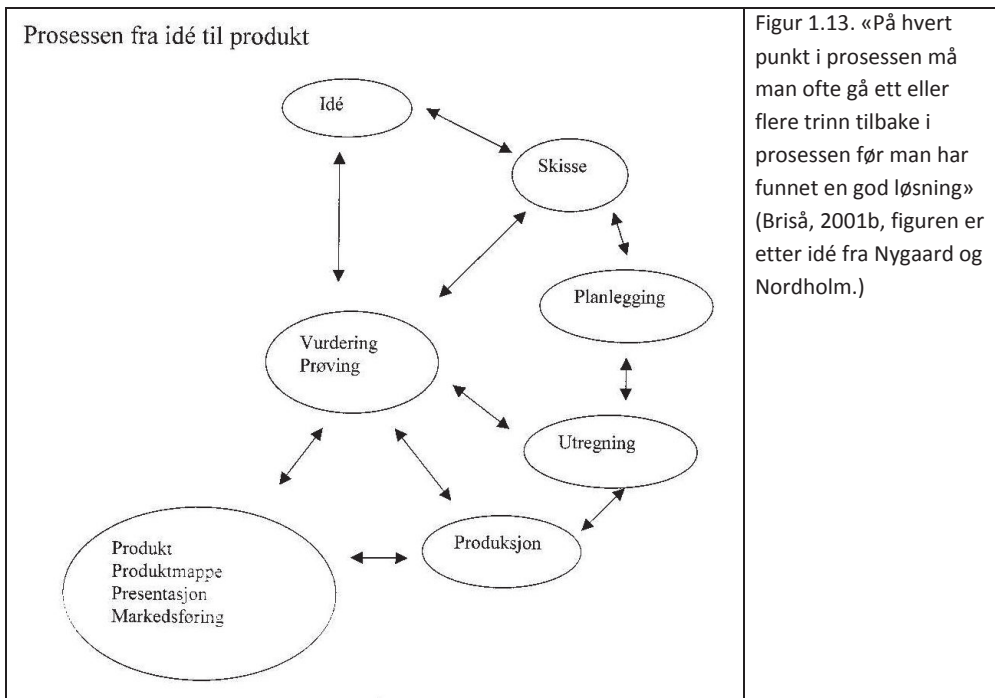
- Å rekruttere flere jenter og gutter til teknologiske fag og yrker, særlig jenter der de er underrepresentert.
- Briså (2001a)

Dette punktet er tydelig farget av RENATEs overordnede oppgave, men målet har ligget under helt siden NITO tok initiativet til prosjektet i 1996. Under arbeidsmåter står det at eleven skal studere virkemåten til produkter i hverdagen og utforske teknologiske prinsipper som grunnlag for å gjennomføre prosessen «fra idé til ferdig produkt». Det foreslås at prosessen kan følge en forenklet utgave av designprosessen som ble notert under besøket på Lea Valley High School i Middlesex i 1997 (juli 1997; Hansen, 2004a:23). Innhold i fagområdet er:

1. Formgivning
 2. Teknologisk virkemåte og anvendelse
 3. Teknologiske ferdigheter
 4. Materialkunnskap
 5. Teknologi og samfunn
- Briså (2001a)

Forslaget viser at selv om «Fagområdet er praktisk og produktorientert», er det også implisitt S&T-teknisk i punkt 2 og 4. Det så vi som nødvendig bakgrunn for å lage egne produkter. Vi som fortsatt var opptatt av det, har også fått gjennomslag for punkt 5 som praktiserer STS-tenkning. Innholdet er dermed konsistent med målene. Dette forslaget til fagplan viser altså et bredere teknologifag enn det som praktiseres på forsøksskolene så langt, slik vi kan tolke materialet som er innsendt og det som sies på møtene. Skolene fokuserer på å formgi og lage, spesielt det siste, og lite på S&T og/eller STS.

Programmet Teknologi i Skolens første konkrete forslag til et hefte og en mal er *Veiledningshefte til Teknologi og Formgivning, Hefte nr 1, Stabile konstruksjoner* (Briså, 2001b). Det legges opp til prosjektorganisert undervisning, flerfaglighet med «et vidt spekter av fagområder, ... spesielt vektlegge anvendelse av de matematiske og naturvitenskapelige fagene», samspill med lokalsamfunnet, teknologisk anvendelse i en samfunnssammenheng, likestilling og differensiering. Det skisseres tre velkjente prosjekter: Brubygging, Tårn/vindmøller og Bolighus. Under Arbeidsmåter var det lagt inne en modell for formgivning-/designprosess (figur 1.13) som senere finnes igjen i mange idé- og veiledningshefter. Den foreslåtte prosessen er inspirert av kurset 14.-15.september 2000 og våre egne erfaringer fra kurset i England i 1997 (juli 1997). Figuren (antakelig etter idé fra Nygaard og Nordholm) viser en *iterativ (syklisk)* prosess, med «Vurdering, Prøving» i alle faser. Hvis det er nødvendig, kan noen faser gjentas flere ganger, som en sløyfe, før designeren kan gå til neste fase. Fasene er ikke beskrevet eller forklart nærmere i forslaget (se forklaring i Kamperud, Nordholm og Nygaard (2004:7f) og Hansen (2004a:23)). Prosessen «kan dokumenteres i en produkt/presentasjonsmappe». Denne prosessen er mer realistisk modell enn den *lineære (sekvensielle)* designprosessen i Utkast til læreplan.



Studieåret 2001/02 var første gang Teknologi i skolen var hovedemne i lærerutdanningen ved LU/HiO. Flere av studentene som tok NSM med litt teknologi studieåret 2000/01, valgte Natur- og miljøfag 1 (NM1) med mere teknologi og formgiving. I fagplanen (LU, 2001:212) står det:

Vi lever i et teknologisk samfunn, og teknologiutviklingen skjer så raskt at noen frykter at vi har mistet styringen. Hva er teknologi? Gir skolen unge mennesker nødvendige kunnskaper og holdninger til at de kan beholde styringen i framtida? Teknologiens historie er like lang som menneskehetens. De to siste århundrene har teknologi og naturvitenskap fått mye gjensidig nytte av hverandre.

Dette hovedemnet skal gi erfaringer med å analysere, utforme og konstruere enkle teknologiske innretninger med utgangspunkt i fysiske prinsipper og kunne anvende dette i egen undervisning.

Hovedpunkter

- Studier av eksempler på utviklingslinjer i teknologiens historie
- Arbeid med teknologi og formgiving i grunnskolen
- Analyse av enkel hverdagsteknologi
- Undervisning om utviklings- og formgivingsprosessen
- Undervisning om laging av teknologiske innretninger

(LU, 2001:212)

Mitt fagdidaktiske hefte til NSM ble fulgt opp med en artikkelsamling til NM1 (Hansen, 2001a): Teknologi i skolen - og i NM1, med teknologiske, teknologididaktiske og teknologihistoriske artikler. Fagplanen og artikkelsamlingen viser en klar STS-tilknytning med god teknologididaktisk forankring.

Andre høyskoler var i gang med grunnutdanning og/eller videreutdanning 10 vt (30 stp) for en begrenset gruppe. Jeg hadde lenge ønsket at LU/HiO også hadde fått til etter- og videreutdanning for lenge siden med bakgrunn i mandatet fra 1996 (17.04.96). Ved å legge litt teknologi inn i NSM, fikk alle våre lærerstudenter – 2-300 hvert år – et lite møte med teknologiundervisning for grunnskolen. De som valgte Naturfag året etter NSM, ca.25, fikk et mer omfattende tilleggskurs. LU/HiOs valg gjør at vi nådde alle studenter i grunnutdanningen med et lite kurs, mens andre høyskoler nådde få studenter med et stort kurs. Det er vanskelig å si hva som strategisk sett er best. Jeg tror at hvis Teknologi og Formgiving skal komme inn i grunnskolen, slik målet har vært for prosjektet/programmet hele tids, må fagområdet inn i ordinær lærerutdanning for alle studenter i naturfag, samfunnsfag, matematikk og kunst og håndverk. Etter- og videreutdanning er like viktig for å oppdatere lærere som allerede er i skolen hvis de har lyst til å prøve Teknologi og Formgiving.

12.september sender Fagerli (2001), nå tilbake på Rosenborg skole, et utkast til idé- og veiledningshefte *Hva er teknologi?* som skal brukes på Rosenborg skole. De konkrete prosjektforslagene er hentet fra vår hjemmeside som fortsatt ligger under NITO: Kastemaskin, Vår elektroniske hverdag, Støddighetstester, Vakuumforming, Kontorpultordener (i plast), Mekanisk leke, Papirrør (konstruksjoner), to Husprosjekt, Kinderoverraskelse.

18.september ble jeg medlem av referansegruppen for Teknologi i Skolen i Oslo (Stamenov, 2001). Det var et lokalt initiativ som ble ledet av Baune i halv stilling under Utdanningsetaten i Oslo i fem år 2000-2004. Han holdt ca. 10 kurs pr. semester i alle teknologitemaer – til sammen ca. 100 kurs. Baune var og er en sann teknologi-misjonær! To ganger la han fram teknologiprojektet for rektorkollegiet i Oslo, siste gang i 2002, mens direktøren for utdanningsetaten i Oslo, Astrid Søggen, ledet *Kvalitetsutvalget* (Søggenutvalget, NOU 2003; se eget kapittel).

Etter presentasjonen fikk Baune en liste med spørsmål hun ønsket utdypet. Baune må ha bidratt avgjørende til at utvalget foreslo: «Teknologi og design opprettes som et fag på ungdomstrinnet. Faget skal kombinere teori og praksis» (NOU 2003:121).

Tilsvarende prosjekt i Trondheim ble ledet Fagerli og Dinesen. De fikk også deltidsstillinger knyttet til NTNU skolelaboratoriet. Oslo og Trondheim ble foregangskommuner i å implementere teknologi og formgiving i sine skoler.

19. september var det nytt møte i redaksjonskomiteen på Gildevangen Rainbow Hotel i Trondheim. Foruten det praktiske rundt utvikling, administrasjon og produksjon av heftene, var de viktige diskusjonstemaene: mal, presentasjon av designprosessen (ut fra forslaget i figur 1.13), utforming av kravspesifikasjoner og målformuleringer i heftene.

20.-21. september var det prosjektsamling [glemt at det nå var blitt program!] med hele 86 deltakere fra til sammen 29 forsøksskoler og diverse samarbeidspartnere. På plenumsmøtene presenterte Baune (2001a) sitt forslag til heftet: *Plast og Plastforming*. Ingebrigtsen (2001) presenterte ny utgave av sitt hefte: *Elektronikk – systemer og prosjekter*. Jeg (Hansen, 2001c) presenterte skisse til

fagdidaktikk: *Et forsøk på se fagområdet «Teknologi og Formgivning» i fugleperspektiv*. Ellers var det bidrag fra NTNU rundt brobygging (bla. dr.techn. Jens Jacob Jensen, 2001). Bente Jansen, Kulturskolen i Kristiansand, hadde et foredrag som inspirerte mange: *Design – del av prosessen, ikke bare noe «attåt»*. Rosenborgmodellen – hvordan de legger opp progresjonen gjennom ungdomstrinnet - ble presentert av Fagerli eller Dinesen.

Angell (2001) presenterte sin nyeste undersøkelse gjennomført våren 2001 med svar fra 13 av 19 deltakerskoler. 534 elever besvarte spørreskjemaet. Prosjektet er fortsatt godt mottatt, gutter noe mer positive enn jenter. De fleste synes arbeidsmengden har vært passe. De fleste synes innholdet har vært Ok eller ganske interessant og de har læret «noe» eller «mye». Klassemiljøet har fungert godt. Når det gjelder læringsutbyttet ift. annen undervisning, mener ca.40% at de lærer mer og 30% at de lærer mindre. De som lærer mer, begrunner det med at «at teknologiprojekter er mer spennende, interessant og praktisk, og at det gir anledning til mer selvstendig arbeid». Hele 132 skriver at de har hatt mest utbytte av temaet elektronikk – 27 har hatt minst utbytte av det samme. For konstruksjoner er tallene hhv. 103 og 83. Lærernes rapporter bekrefter at prosjektet fungerer bra. De mener det er klare tendenser til tradisjonelle kjønnsforskjeller, men skillet mellom jenter og gutter har blitt mindre. Skolene peker på ressursmangel og dårlig tid, og ønsket om enda mer oppfølging fra prosjektledelsen. Angell finner ikke belegg for å si noe om det har fremmet interesse for realfag og teknologi.

I tillegg til plenumsforedragene og diskusjonene, var det fem parallelle workshops begge dager der tilbudet var: Elektronikk, Matteknologi, Mekanikk, Design, Robolab/Lego Mindstorm.

21. november var det nytt møte i redaksjonskomitéen. I løpet av høsten var det jobbet med forslag til layout, mal, produksjon og kostnader. På møtet presenterte Jens Jacob Jensen fra NTNU muligheter for å lage supplerende digitalt undervisningsmaterieil for broprosjekter. Han skrev senere et av heftene (Jensen, 2003). Det kom også forslag til veiledningsheftet Mekanikk (Briså & Ingebrigtsen, 2001). De legger opp til en progresjon gjennom fem prosjekter: Sprellemann, Modell med mekanisk bevegelse, Spennende maskiner i papp, Mekanisk leke, Kastemaskin. På møtet redegjorde Baune for arbeidet med plastheftet og Rosenborgmiljøet var i gang med et hefte om energi og miljø. Ingebrigtsen har prøvd ut opplegg i sitt elektronikkhefte på en forsøksskole.

Redaksjonen hadde også mottatt et meget interessant bokutkast *Teknologien er vår!* Didaktisk refleksjon om teknologi i skolen, fra John Haugan (2001), tidligere departementets medlem av styringsgruppen. Dette er **det førets gjennomarbeidete manuskriptet som viser en progresjon i teknologiundervisningen fra 1. til 7. klasse basert på læreplanens (L97) generelle del og fagplanene for samfunnsfag, kunst- og håndverk og natur- og miljøfag**. Valg av fag og selve beskrivelsen viser Haugans tro på STS-vinkling på teknologifaget. Den beholdes i endelig utgave (Haugan, 2002) og vises i hans teknologikapitler i lærebøkene Eureka 8, 9, 10, naturfag for ungdomstrinnet (Frøyland, Hannisdal, Haugan & Nyberg, 2006; Hannisdal, Haugan & Munkvik, 2007; Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008).

2001. Teknologi i Skolen gikk fra NITO til RENATE, og prosjektet ble et statelig program. Dette var en anerkjennelse av NITOs og styringsgruppens arbeid til nå. Statusendringen medførte små endringer i prosjektets virksomhet på forsøksskolene. For programmet var det viktig at arbeidet med idé- og veiledningshefter ble overtatt av en redaksjonskomite, og at det synes å utkrystallisere seg noen hefter som kunne bli ferdige i løpet av et år. En annen viktig milepæl er i Fase V i

fremdriftsplanen fra våren 1997 (08.04.97): Spredningen til to selvstendige prosjekter i regi av skolemyndighetene i hhv. Oslo og Trondheim var svært gledelig. Prosjektene var godt forankret i programmets ideer siden de var ledet av medlemmer av redaksjonskomiteen. En tredje viktig milepæl var det første utkastet til en læreplan for Teknologi og Formgiving i grunnskolen. Det må sees som et fremstøt for å nå en klar målsetting annonsert på vår fjørets plakater fra 1998 (figur 1.6): «Forankring i offentlige skoleverk: ... ved prosjektperiodens slutt i 2002».

2002. Avslutningsåret for Programmet for Teknologi i Skolen

21.januar 2002 er det møte i redaksjonskomiteen for å klarlegge framdriften og diskutere presentasjonsformen og bruk av illustrasjoner i heftene (Briså, 2002a).

23.januar starter det første videreutdanningskurset i teknologi på LU/HiO: Fysikk i dagliglivet. Teknologi/Teknikk (2 vt – 60 timer) etter Rammepåplan for modulbasert videreutdanning i naturfag (Statens lærerkurs, 1997). Kurset fikk en liten vri mot STS-tenkning fordi jeg ville integrere samfunns-, miljø- og didaktiske aspekter. Midlene til kurset kom sent i november 2001 (søkte i juni 2000!) og kunne bare utløses hvis jeg hadde en deltakerliste klar i desember! Derfor satset jeg på rekrutteringen til kurset fra skoler som var med på Baunes (2001a) Oslo-prosjekt. Kurset ble fulltregnet (Hansen 2001d, 2002a): 30 deltaker, blant dem fire fra Ruseløkka skole med Eva Celin Jørgensen i spissen. Ruseløkka skulle snart komme til å bli hot spot for teknologiundervisning i Oslo med Jørgensen som primus motor. Jeg var faglærer med noe hjelp fra styringsgruppen. Kursdeltakerne arbeidet med konstruksjoner, mekanismer, energiteknologi, elektronikk (ved Ingebrigtsen), plast (ved Baune), design/formgiving, samt teknologihistorisk ekskursjon til Teknisk museum og langs Akerselva (Hansen, 2002b).



Figur 1.14. Kursdeltaker på historisk bro- og energiekursjon langs Akerselva, Aamodt bro. Kursdeltakere på verkstedet på LU/HiO. (Foto: eget)

De fleste tok kurset som etterutdanning. Kurset ble avsluttet med et prosjektarbeid/eksamen (Hansen, 2002c) der de skulle formgi og lage et teknologisk produkt med deler som beveger seg og/eller elektriske/elektroniske kretser. Eneste begrensning var at det samme produktet skal kunne lages av elever i grunnskolen på ett eller annet trinn. Arbeidet skulle selvsagt dokumenteres med en

mappe. Alle hadde presentasjon var 17.april. Fem stykker avla eksamen 2 vt. (6 stp.) dvs. prosjektarbeidet ble sensurert.

Februar: John Haugans (2002) bok *Teknologien er vår!* Om å undervise teknologi i skolen gis ut på Gyldendal Akademisk. Hovedinnholdet er som prøveutgaven i 2001 (21.11.01).

Februar: Baune (2002b) legger fram elev- og lærerhefte til prosjektet Installasjon av el-anlegg i en leilighet. Dette er et prosjekt som er kjørt på Hovseter skole i flere år (se bilde nederst høyre på plakat fra 1998/99, figur 1.6). Opplegget har en solid S&T og STS forankring.

23.februar legger Ruseløkka skole (Jørgensen, 2002) fram oversikt over et temaorganisert teknologi- og entreprenørskap-prosjekt *Teknologisk avdeling*, for 8.klasse der de skal planlegge, lage og selge plast- og elektriske produkter gjennom et firma de starter og driver i prosjektperioden.

11.april var det møte i redaksjonskomiteen (Briså, 2002b). Som vanlig var det innholdet i de planlagte heftene i fagdidaktikk, energi, mekanikk, plast og elektronikk og malen for disse, som var tema. "Forslag til "fengende" titler på temaheftene ble lansert" (ibid.). Titlene sto seg (RENATE, 2003a:7). Redaksjonen var dessuten opptatt av hvordan matematikk skulle inkorporeres i prosjektene som ble beskrevet i heftene jfr. Programmets mål om å «støtte opp under matematikk ...» pkt. [10] i (tabell 1.3). Resultatet ble en felles oppfordring: «Mattekoblingen poengteres bevisst der det er naturlig» (ibid.). Et annet viktig tema ble «Hvordan skal vi forholde oss til Formgivings-begrepet i forhold til «Design»?». Her konkluderte ikke møtet, men diskusjonen var i gang.

28.mai var jeg på studietur til *Verksted for teknologi i skolen* på HiV som ble åpnet 8.mai. Leder Bjørn Jensen kunne fortelle at verkstedet allerede var en suksess med stort besøk av lærere og skoleklasser. Senteret hadde fått egne lokaler på lærerutdanningen, godt utrustet med verktøy og PC-er for hele klasser. Han relanserer sin ide fra 2001 om et Oslofjordsamarbeid mellom HiV, HiØ og HiO om teknologiundervisning. Jeg bringer tanken vider til min dekan dagen etter. Resultatet er at det innkalles til et møte 20.juni i RENATEs regi.

3.juni var det møte i styringsgruppen (i innkallingen kalt referansegruppa; Briså, 2002c). Status var nå 24 deltakerskoler i programmet, og en ny gruppe på 11 skoler skal til York **1.juli**. På lokale prosjekter var det 8 skoler i Oslo, 8 i Trondheim. HiØ hadde gjennomført 10 vt kurs (alternativ til NSM) og HiO 2 vt EVU i tillegg til innslagene i grunnutdanningen. Det var etablert teknologiverksted som skolene kunne besøke på HiØ, HiV og NTNU. Målet var å få et verksted i Oslo også. Teknologi i Skolen skal presentere seg med elever i arbeid på egen stand på Norway Cup sommeren 2002. (Det gjentok seg i flere år. Fast vert var Asbjørn Eriksen, fra Fræna skole og medforfatter på heftet *Teknomatikk* (Eriksen og Sandnes, 2004).) Etter diskusjonen 11.april og Handlingsplan for matematikkfaget (Læringscenteret, 2002; slippes offisielt 13.juni) ble det vedtatt å lage et eget hefte *Teknologi – Matematikk*, for å vise mulighetene tydeligere.

13.juni slippes Læringscenteret (2002) sin analyse: «Å tenne de unge». *Handlingsplan for matematikkfaget* (se eget kapittel). Læringscenteret påstår: «For å gjøre opplæringen i matematikk mer aktiviserende og kreativ, kan en innføre «teknologi» som tema i norsk skole». Selv om de ønsket det, var det foreløpig ikke noe forskningsbasert belegg for at teknologiprojekter har en slik effekt på

«våre» skoler. Vi kunne imidlertid lese dette som en bekreftelse på at våre øverste skolemyndigheter nå var oppmerksom på vår virksomhet og våre mål.

18.juni presenterer jeg artikkelen «Hvorfor innføres teknologi i grunnskolen? Skal teknologi dekke et selvstendig behov eller vitalisere realfagene?» (Hansen, 2002d, 2004c) på Det 7.nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen i Kristiansand. Som tittelen sier, tar jeg opp forholdet mellom dannelsesargumenter og instrumentelle argumenter (se egne kapitler: Banks og Sjøberg) for å innføre teknologi i skolen, med eksempler fra prosjektet/programmet Teknologi i Skolen. Konklusjonene mine var:

1. Det er et selvstendig behov for teknologi i grunnskolen. Ingen andre fag ivaretar dette på systematisk måte.
2. Faget kan bli et pustehull i en skole preget av teoretiske fag. Men - i noen prosjekter kan det legges vekt på anvendelse av naturfag, matematikk eller IKT som redskap. Det er like vel en sekundær oppgave i teknologi å vitalisere realfagene.
3. Fagområdet Teknologi og Formgivning har gjennom årene utviklet gode prosjekter og gode ideer til mål, innhold og metoder som kan prege teknologi i grunnskolen.

(Hansen, 2004c)

20.juni var det idédugnad i RENATE om Oslofjordsamarbeidet HiØ-HiV-HiO om teknologikurs og teknologiverksteder (Hansen, 2002e). HiO hadde ikke romkapasitet til å huse et teknologiverksted a la det de to andre høgskolene har fått til. Erfaringene deres var at verkstedet ble et «kraftsenter» for skoler i de nærmeste kommunene og god lab for lærerstudenter. HiO ville heller ikke love å etablere flere teknologikurs foreløpig – altså ikke 10 vt. (30 stp.), mens de to andre høgskolene siktet mot 30+30 stp. Møtet var ideutveksling om mulig samarbeid om modulbasert etter- og videreutdanningsopplegg som skal lede fram til 30 og 60 stp. Det kan være en felles kjerne, og så kan hver av høgskolene utvikle supplerende moduler. For å videreutvikle og formalisere ideene, ble det vedtatt at det skulle holdes en dagskonferanse med dekaner og teknologilærere fra de tre høgskolen i oktober. (Det ble holdt et internt møte på HiO 2.september, men det resulterte ikke i et felles møte i Oslofjordsamarbeidet.)

2.september er det internt møte på LU/HiO om Oslofjordsamarbeidet. Jeg (Hansen, 2002f) legger fram en skisse til 60 studiepoeng basert på moduler på 5 og 10 studiepoeng. Modulene er delvis formet etter ideheftene som er i utvikling i Teknologi i Skolen (RENATE, 2003a:7). Jeg lufter også tanken om valgmoduler i matteknologi og tekstilteknologi etter idé fra England og teknologi knyttet til fysikk/kjemi/biologi i Naturfag. Matematikk er også inkorporert.

Teknologi er etablert i flere naturfagkurs på allmennlærerutdanningen på HiO. Etterutdanning er også i gang, men jeg kommer ikke videre med ønsket om å etablere videreutdanning og eget fag i allmennlærerutdanningen. Liala Løset (HiØ) og Bjørn Jensen (HiV) må ha vært bedre ambassadører for teknologi på sine høgskoler enn det jeg har vært på HiO – og kanskje hatt mer entusiastiske leder?

Høsten 2002 startet Rosenborg skole utprøving av teknologi som eget fag med timetall 150-180 (nesten 2 timer pr. uke) for alle klasser på ungdomstrinnet over en treårsperiode (RENATE, 2003a, bilag 1). Det påstås uten å vise til hvordan det er undersøkt, at

... faget øker motivasjonen for skole betraktelig, ... «avteoretiserer» matematikken og gjør den til et nyttig redskap slik at den matematiske forståelsen faktisk blir større. Slik får vi bedre skoleprestasjoner noe som igjen fører til bedre trivsel og mindre mobbing.

En ser og at behovet for spes.ped. undervisning blir mindre da T&D differensierer utfordringene til elevene på en helt annen måte. Det betyr igjen at vi får bedre undervisning til en «billigere penge».

(RENATE, 2003a, bilag 1)

Rosenborgs egenbeskrivelse finner nesten ordrett veien til NOU 2003: 16 *I første rekke* Boks 12.5 (tabell 1.4). Det er heller ikke noe som tyder på at Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget, se eget kapittel, og Baunes bidrag 18.09.01), har gjort seg bryet med å undersøke påstandene. Prosjektet med teknologi som eget fag på Rosenborg skole var vel knapt startet da utvalget skrev sin innstilling om fagets fortreffelighet. (I parentes: Styringsgruppen var lykkelig for den flotte markedsføringen Søgnen & co. ga oss på veien mot vårt mål om forankring av Teknologi og design som eget fag i det offentlige skoleverket.)

Tabell 1.4. Kvalitetsutvalgets (Søgnenutvalget) presentasjon av Rosenborgprosjektet (NOU 2003: 16, *I første rekke*, Boks 12.5)

Teknologi og design ved Rosenborg skole

Rosenborg skole i Trondheim har hatt erfaring med faget teknologi og design siden 1997. Faget er innført som obligatorisk på lik linje med norsk, engelsk og matematikk. Timetallet er 150–180 timer i ungdomsskoletiden.

Faget har økt elevenes motivasjon for skole betraktelig. Teknologi og design bidrar til å avteoretisere matematikken og gjør den til et nyttig redskap slik at den matematiske forståelsen blir større.

Teknologi og design har bidratt til bedre differensiering av opplæringen, slik at behovet for spesialundervisning er blitt mindre. Skolen har fått bedre undervisning til en «billigere penge».

Rosenborg skole har revidert noe av L97 og skrevet egen fagplan for teknologi og design. Faget har ført til økt søkning til tekniske fag i videregående opplæring. Når Rosenborg skole ønsker at faget skal gjøres obligatorisk, er det ut fra følgende argumenter:

- Faget øker skolemotivasjonen.
- Nasjonen har behov for teknologisk høyt utdannede mennesker.
- Faget øker den generelle allmenndannelsen i et demokratisk og teknologisk samfunn.
- Faget øker forståelsen og bedrer resultatene i realfag.

Høsten 2002 var alle lærere (ca. 90) som til da hadde vært i York, på kurs ved NTNU i Trondheim. Under kurset var det et konkret forslag i plenum om å «modernisere» navnet på fagområdet. Det var en klar oppfatning at «design» var mer dekkende og mer attraktivt enn formgivning. Dessuten var Institutt for industrideSIGN nylig opprettet ved NTNU. RENATE så en mulig samarbeidsbonus i å bruke samme begreper som ellers ved NTNU. Angående valget av benevnelsen «Teknologi og design» ønsket RENATE, også av taktiske grunner, å beholde ordet «teknologi» først fremfor «design» - ikke som i England, «Design and Technology». RENATE ønsket ved «teknologi» å flagge forankringen til ingeniørdelen, slik at ikke andre miljøer kun skulle definere oss over i «design», - som et kunstfag.

Forslaget skulle drøftes videre i styringsgruppen (de fleste medlemmene var ikke til stede i Trondheim) før endelig vedtak.

16. og 17. september holdes *Utdanningskonferansen 2002: Realfagene i fokus* i Tønsberg. Hele tre parallellsesjoner var viet teknologi med bidrag fra personer kjent fra Teknologi i Skolen: Teknologi i klasserommet (Per Jørgen Ødegaard, MikroVerkstedet / LEGOdacta), Technologifaget i ungdomsskolen (Valaskjold ungdomsskole), Verksted for teknologi i skolen (Bjørn Jensen, HiV).

3. oktober var det nytt møte om Oslofjordsamarbeidet uten at HiO kan bidra noe mer enn annonsert 20. juni. Vi kunne bare lytte til de mål som allerede var nådd og de flotte planene som vokste fram på HiØ og HiV takket være to ildsjeler Laila Løseth og Bjørn Jensen.

14.-16. oktober var det møte i styringsgruppen (14.-15.) og redaksjonskomiteen (15.-16.) på Sundvollen. Det kom nye medlemmer inn i styringsgruppen: Randi Bakke fra *Randesign*, Anette Lundsgaard fra *TELFO* (bidrar i veiledningsheftet om energi og miljø), Ola Risens fra *NHO / Partnerskap skole-næringsliv / UngtEntreprenørskap* (en gammel kjenning helt tilbake til England 1997), Bjørn Jensen fra *Verksted for Teknologi* (ved lærerutdanningen HiV). Disse skal styrke programmet faglig i det vi trodde var slutfasen. Jeg (Hansen, 2002g) innledet til en av diskusjonene: «Hva er en fagdidaktisk overbygning?», før vi diskuterte hvordan vi eventuelt kunne sikre en slik overbygning i veiledningsheftene.

Et viktig vedtak: "Fagområdet for Teknologi i Skolen (TiS) heter nå: Teknologi og design (ikke Teknologi og Formgivning.)" (Briså, 2002d). Vedtaket ble fattet på basis av forslag fra lærerne i prosjektet tidligere på høsten (høsten 2002).

Styringsgruppen prøvde å holde seg til *formgivning* som begrepsord fram til høsten 2002 i tråd med Tveitereidutvalget (1997) og Teknologi i Skolen sitt valg i 1997. Begrunnelsen var at ordet var norsk, og at mange forbandt design med noe eksklusivt og unikt, ikke masseproduserte hverdagsprodukter. L97 som kom 1996, bruker imidlertid begrepet *design* flere steder (L97:190, 191, 199, 201, 202), men ikke i forbindelse med teknologi. De profesjonelle fagmiljøene bruker også design. I dagligtale og media er det design som stadig vinner større innpass, også i den begrepsforståelsen som prosjektet la i formgivning.

En viktig erkjennelse fra møtereferatet: «Forankring i det offentlige skoleverket synes ikke helt fjern på bakgrunn av visse formuleringer i UFDs Strategiplan. Det er langt fram til teknologi som eget fag. Et realistisk mellomstadium er *teknologi som tema*» (Briså, 2002d).

Det bør nevnes at under middagen 14. oktober i de ærverdige gamle lokalene på Sundvollen Hotell, dukket det opp en eminent jazz-trio som underholdt. Ikke overraskende het bassisten Svein Briså, og de to andre var hans jazzvenner. Han får det til!

30. oktober startet reprise på vårens kurs Fysikk i dagliglivet. Teknologi/Teknikk (2 vt) (Hansen, 2002h). Kurset var også denne gang «markedsført» gjennom Baunes (2002a) Oslo-prosjekt. 21 lærere meldte seg på. Hele 12 tok eksamen i april 2003 (Hansen, 2003b). Kurset var finansiert fra Læringscenteret (2003) (Statens lærerkurs var nedlagt) med 95.000,- som sist.

13.november kom Kunnskapsdepartementets (2002) *Realfag, naturligvis– strategi for styrking av realfagene 2002–2007* (se eget kapittel). Et av målene var: «Utvikle teknologi og design i relevante fag i grunnskolen» (ibid.:12). **Det er første offisielle dokument der «design» erstatter «formgivning».** Denne utredningen følger opp Handlingsplan for matematikkfaget fra 13.juni ved å se teknologi som et bidrag til styrking av realfagene dvs. en instrumentell forståelse av fagområdet.

Avslutningen av Programmet for Teknologi i Skolen.

Prosjektrapport for Teknologi i Skolen (Teknologi og Design) i perioden 1997-2002 (RENATE, 2003a) er skrevet av RENATEs leder, Odd Lauritsen, meget god hjulpet av Briså som var prosjektkoordinator. Det slås fast at 2002 ble et gjennombruddsår fordi teknologi som tema inngår som virkemiddel i to departementale planer *Å tenne de unge* (Læringscenteret, 2002) og *Realfag, naturligvis!* (Utdanningsdirektoratet, 2005) (se egne kapitler). Ved utgangen av 2002 er antall deltakerskoler nærmere 60, hvorav 20 er såkalte kompetanseskoler som kan bidra til de andre. Alle fylker har minst en TiS-skole, mens Oslo og Trondheim er tyngdepunkt med til sammen 30 skoler. I tillegg kommer de skolene som er på deres kommunale programmer.

Én høgskole kan tilby 60 stp. (HiV) teknologifag i lærerstudiet, tre kan tilby 30 stp. (HiØ, HiS/H, HiS&F), én 15 stp (HiST) og én 6 stp. (HiO). Hvordan tilstanden er på høgskolene når det gjelder teknologi som emne i ordinære NSM og NM1 og NM2 kurs, sies ikke (bilag 2c er falt ut i trykking). Konklusjon om kvantitet:

TiS har i løpet av de første 5 årene hatt en positiv utvikling når det gjelder antall deltakerskoler og ikke minst antall høgskoler som innfører teknologi som fag for sine lærerstudenter. Dette er en utvikling som kun har vært mulig ved hjelp av ildsjeler som har brent for saken.
RENATE (2003a:11)

I regi av prosjektet er det utviklet 6 temahefter (ibid.:7) [veiledningshefter]:

- *Hva Hvorfor Hvordan* (teknologifagdidaktikk)
- *Energiske prosjekter* (energi- og miljøprosjekter)
- *Perspektiv på plast* (plastprosjekter)
- *Mangfoldig mekanikk* (mekanikk og mekaniske innretninger)
- *Spennende elektronikk* (elektronikkprosjekter)
- *Teknomatikk* (teknologi som kan gi matematikken relevans)

Heftene var fortsatt i prøveutgave og ble ikke utgitt av RENAT før i 2004. Da var det kommet til enda ett:

- *Designprosessen som arbeidsmetode* (tittelen taler for seg)

Målsetningene for TiS refereres (ibid.7f). Ift. tabell 1.3 har noen mål fått en litt endret ordlyd og ett mål er helt nytt/ukjent:

- Skape bedre forståelse for sammenheng mellom teknologi, **matematikk** og naturvitenskap[Bny].

«Denne endringen var et resultat av den flerfaglige koblingen vi ønsket å vise. Dette var strategisk med tanke på å få matematikkmiljøet med på laget» (Briså i intervju). **Matematikk** var satt inn her

siden [F] tas ut.

- Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnmessig **perspektiv** [Cny]

RENATEs bytter fra «sammenheng» til «perspektiv». Det ligger «ingen dypere mening, men muligens ble «perspektiv» oppfattet som mer «in»» (Briså i intervju).

- Utvikle praktiske, **kreative** og estetiske ferdigheter ved å utforme **produkter** [Dny]

Det er en reell utvidelse når **kreativ** settes inn. Det har aldri blitt diskutert i styringsgruppen hvordan en kan utvikle kreative ferdigheter (kreativitet?) gjennom fagområdet teknologi og design. Muligens har noen tatt det for gitt? Å skifte fra **produkt** til **produkter** er make up.

- Støtte opp under matematikk og naturfagene [F]

Dette er strøket. Matematikk er ivaretatt i [Bny] og naturfag var allerede ivaretatt i samme prikkpunkt.

- Illustrere den praktiske nytteverdien av realfagene og derigjennom å kunne skape større interesse for disse fagene. Dette antas å være spesielt viktig for jenter som i større grad enn gutter spør hvorfor tingen skal læres [Xny]

Det hadde vært løse drøftinger om kjønnsaspektet i styringsgruppa, men ikke om formuleringen i rapporten. Det ville imidlertid neppe vært kontroversielt. Første periode burde være dekket av [Bny] hvis **forståelse** og **interesse** harmonerer. Kjønnsaspektet i andre periode er nytt og kunne vært formulert mer sjangerriktig – og er det belegg for å si «jenter som i større grad enn gutter spør hvorfor tingen skal læres»? Briså sier: «Selve formuleringen var kanskje ikke «vitenskapelig» fundert, men det var ganske oppe i tiden (f.eks på konferanser at bidragsyttere viste til slike erfaringer.) Dette var ganske oportunt å bruke for å vise at teknologi ikke bare var en «guttegreie.» ... Min oppfatning er at momentet ble ansett som en redaksjonell heldig formulering på bakgrunn av samtaler» (Briså i intervju).

Rapporten avsluttes med en kort evaluering av TiS som refererer fra Angells (1998, 2001) to undersøkelser (høsten 1998; 20.-21.09.01) Tallmaterialet er ikke omfattende nok til å si om teknologiundervisningen har skapt større interesse for realfagene. Ellers er ikke evaluering direkte knyttet til målene for Teknologi i Skolen. Det savnes! Uten å ha vitenskapelig belegg vil jeg påstå at to mål fortsatt var svakt utviklet:

- Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnmessig perspektiv [Cny]
- Utvikle ferdigheter i å anvende IT i formingsprosessen [E]

Konklusjon om kvalitet:

De positive erfaringene en har høstet i perioden 1997 – 2002 gjør at vi klart anbefaler en videreføring og ekspansjon av prosjektet.

(RENATE, 2003a:4)

Hvis så skjer, mener RENATE at det må tas stilling til utprøving i enda større skala med tanke på eget teknologifag i skolen. Læringscenteret og Utdanningsdepartementet har gjennom sine anbefalinger vist at teknologi er tiltenkt en instrumentell rolle i satsing på matematikk og realfag. Vider anbefaler RENATE at det etableres et forpliktende samarbeid med NHO (n.d.) om partnerskap og entreprenørskap.

2002 var preget av at Program for Teknologi i Skolen skulle gå i mål på en verdig måte. Alle fasene i den opprinnelige fremdriftsplanen var nådd. Programmet er forankret hos skolemyndighetene gjennom RENATE som var direkte underlagt Utdanningsdepartementet. Spredningen var kanskje enda bedre enn en kunne forvente ved starten i 1997. Programmet etterlater seg et stort antall grunnskoler og flere høyskoler som underviser i Teknologi og Design. Det er utviklet 6 veiledningshefter til støtte for lærere som er i gang i grunnskolene, og til bruk i grunn-, etter- og videreutdanning ved høyskolene.

2003. Teknologi i Skolen lever videre

John Dinesen på Rosenborg skole skaffet kontakt med Øystein Djupedal (SV) som satt i Stortingets undervisningskomite. Djupedal hadde eller hadde hatt barn på Rosenborg. Sammen med han møtte Dinesen, Baune og noen elever fra begge skoler flere stortingsrepresentanter og la fram budskapet om fortreffeligheten til Teknologi og Design som nytt fag. (Rosenborgdelegasjonen kom med egen buss. Elevene overnattet på Hovseter skole, som sto for frokost og var vertskap for dem i Oslo – med bl.a. besøk på Teknisk museum.) Stortingsbesøket er foranledningen til et skriftlig spørsmål fra Djupedal til undervisningsminister Kristin Clemet (H):

7.februar 2002 gir Clemet et skriftlig svar på det skriftlige spørsmål fra Djupedal:

... departementet vil opprette et nasjonalt senter for naturfag i opplæringen og videreføre Nasjonalt senter for rekruttering til naturvitenskapelige og teknologiske fag (RENATE). Statsråden viser til at disse sentrene eventuelt kan ta ansvar for å bringe erfaringene fra prosjektet [Teknologi i Skolen] videre.
(Dokument 8:81 (2002-2003))

19.februar legges *Prosjektrapport for Teknologi i Skolen (Teknologi og Design) i perioden 1997-2002* fram (se egen boks Avslutningen av Program for Teknologi i skolen, 2002).

Våren 2003, Naturfagsenteret etableres

Nasjonalt senter for naturfag i opplæringa (Naturfagsenteret) blei etablert våren 2003 ved Universitetet i Oslo etter initiativ frå Utdannings- og forskningsdepartementet. Strategi for styrking av realfaga 2002-2007: "Realfag, naturlegvis", hadde denne etableringa med som eit satsingsområde. Den er seinare fornya.
(Naturfagsenteret, 2003)

Helt fram til LK06 var implementert, ble det flere vanskelige grenseoppganger mellom de to sentrene rundt eierskapet til emnet/faget Teknologi og Design, Program for Teknologi i Skolen, etter- og videreutdanning og ikke minst læreplanarbeidet etter Stortingets vedtak i 2004. Briså ble invitert til å representere Programmet på vegne av RENATE i et av de første etablerings-/referansegruppemøtene i Naturfagsenteret. Her fremkom det en veldig negativ holdning til teknologiprojektet. Representanten for Universitetet i Oslo var spesielt negativ til tanken om å knytte Programmet til

RENATEs virksomhet. Han fryktet dessuten at faget ville «ta» det praktiske og at naturfaget skulle bli et rent teoretisk fag. Det var overhodet ingen forståelse for tanken om at et praktisk teknologifag med fordel kunne være forankret i en ingeniørfaglig utdanningsinstitusjon som NTNU/RENATE. UiO-representanten mente at et eventuelt teknologifag skulle ligge under UiO og Naturfagsenteret. Som en klar markering av dette synspunktet, trakk UiO-representanten seg fra referansegruppa.

Brisås hjertesukk: «I stedet for å samarbeide om å fremme et nytt fagområde som det var behov for i skolen, ble det brukt mye energi, tankevirksomhet og tid på å motarbeide enhver forankring til RENATE i ingeniørmiljøet i tiden etter RENATEs etablering. Det som kunne vært positivt for norsk skole, - mulighet for et praktisk preget teknologifag, ble effektivt skuslet bort ved revirtenkning og kamp om posisjoner» (Briså i intervju).

«Nataturfagsenteret var ikke formelt forespurt om å mene noe dette [hvor Programmet skulle plasseres i femtiden]. Men [lederen] Anders Isnes var opptatt av hvor timer skulle tas fra, han argumenterte for at faget skulle bli bevart som praktisk fag. Han mener at han ikke hadde en aktiv rolle her ... Naturfagsenteret var relativt nystartet og var opptatt av oppbyggingen» (Baune i intervju etter samtale med Anders Isnes).

Våren 2003. Ruseløkka Rally introduseres på Ruseløkka skole av Eva C. Jørgensen (Jørgensen, 2004:3; Form, 2003) etter nesten ett års planlegging sammen med lærerkolleger. Nærmere åtti 9.-klassinger bygger hver sin elektriske plastbil. Prosjektet tok to uker og involverte de fleste av elevenes fag. Prosjektet avsluttes med et uhøytidelig rally i skolens gymsal og kåring av beste design. Konseptet er gjentatt med noen tilpasninger i alle år siden.

4.mars. På bakgrunn av statsrådets svar (07.02. 03) og prosjektrapporten (19.02. 03), fremmer stortingsrepresentantene Rolf Reikvam, Øystein Djupedal og Lena Jensen et privat forslag (Dokument 8:81 (2002-2003)) til Stortinget:

Stortinget ber Regjeringen legge til rette for at forsøkene med teknologifag i skolen utbres til alle landets grunnskoler gjennom en utvidelse av prosjektet Teknologi i Skolen. Ved revisjon av læreplanene må teknologi inngå som et obligatorisk, tverrfaglig emne i realfagene og kunst- og håndverksfaget.
(Dokument 8:81 (2002-2003))

Alle forslagstillerne var fra SV med Reikvam som leder av Undervisningskomiteen i spisse. Djupedal var nestleder i SV. Dette var et hint om at SV *ikke* ville ha et eget teknologifag, men et tverrfaglig emne. Det var før Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget, se eget kapittel) leverte (05.06.03) sitt forslag / *første rekke* (NOU 2003:16) om eget teknologifag på ungdomstrinnet. St.meld. nr.30 (2003-2004) *Kultur for læring* (se eget kapittel) som ble lagt fram 02.04.04, følger Reikvam & Co. sitt forslag. Deres forslag fremsettes i Innst.S. nr.259 (2002-2003)) som blir behandlet sammen med Innst. S. nr. 268 (2003-2004): *Kultur for læring*. Vedtak 522 (2003-2004) er: «Dokument 8:81 (2002-2003) - ... - vedlegges protokollen» (17.06.04).

Forslaget skyldes solid lobbyarbeid fra flere, men spesielt Briså:

Etter forarbeid fra Trondheim, oppmøte i Stortingets kirke- og undervisningskomité med elever, samt møte mellom politisk rådgiver og undertegnede (i flere omganger), ser dere resultatet.

(Briså, 2003)

Det er interessant at SV, sammen med Arbeiderpartiet og Senterpartiet, som mindretall, senere går inn for å inkludere flere fag i tverrfagligheten:

... at teknologi ikke kan forstås løsrevet fra sin sosiale og historiske sammenheng, og at teknologi og design er emner som også må få en forpliktende plass i samfunns- og livssynsfagene.

(Innst.S.nr.268:20f)

11.mars får referansegruppen gledelig informasjon som Briså har fått underhånden fra Læringscenteret:

I forslag til ny læreplan for grunnskolen vil Læringscenteret foreslå overfor departementet at teknologi blir et fag for mellomtrinnet og ungdomstrinnet, med mulighet for teknologi på barnetrinnet.

(Briså, 2003)

24.-25.mars arrangerte RENATE (2003b) i samarbeid med HiO, HiØ og HiV konferansen *Teknologi, design og entreprenørskap i skolen – Lærerutdanningens rolle*. Konferansen samlet 46 deltakere. Hele 14 høgskoler var representert. Departementet v/Vidar Horsfjord hadde et langt foredrag om den nye realfagssatsingen i Norge (se *Realfag, naturligvis*, eget kapittel). Departementet mente at Teknologi og Design vare «det mest lovende sporet», men det skulle ikke bli eget fag, bare et «perspektiv» i grunnskolen. Teknologi og Design kunne være nyttig, men også risikabelt, hvis det ikke appellerte til jenter. Det må satses på «riktig» teknologi og en god allianse med design «for å «demontere» stereotypiene» om teknologi og teknologer.

Temaet «*Innholdsleverandører*» til *lærerutdanningen* fylte resten av første dag. Leverandørene var RENATE (leder Odd Lauritzen, programkoordinator Svein Briså), Norges Informasjonshøgskole (John Haugan, tidligere departementets representant i styringsgruppen). Matematikksenteret (leder Ingvild Holden), Norsk Form (Alf Howlid, Åse Kari Hauge), NHO/Entreprenørskap (Ola Risnes, som vi fikk kontakt med allerede i Middlesex 1997).

Andre dag var temaet *Lærerutdanningen*. Dagen ble innledet med foredrag av våre utenlandske kontakter David Barlex, som vi traff i Middlesex 1997, og Thomas Ginner, som vi traff første gangen på Teknisk i Skolen 1998 (17.-19.09.97, 19.-21.03.98). Barlex hevdet at faget Design & Technology, slik vi kjenner det fra mange kurs i York, kunne utvikle *Technoligical Literacy* gjennom fem grunnkompetanser som elevene skal utvikle (tabell 1.5, venstre). Ginner snakket om det samme dvs. om *Teknisk allmenndanning* slik han mente det ble utviklet i faget Teknikk gjennom faginnholdet som oppstår i en matrise (tabell 1.5, høyre) mellom ulike innholdskomponenter. Med tanke på fremtidig lærerutdanning så vi at Barlex mente faget i grunnskolen og lærerutdanningen må dreie seg om noe mer enn Design/Make. Ginner's matrise gir – tilsynelatende - helt andre signaler om veien til samme

mål. Den kan leses slik at det slettes ikke er nødvendig å kunne designe og lage teknologiske produkter for å kunne utvikle teknologisk allmenndannelse. Det viktige er å forstå sammenhengene i matrisen. Elevene vil imidlertid erfare mange sammenhenger nettopp når de designer og lager produkter. Ginner nevnte *NOT-projektet* 1999-2003. (Det «har blitt en obetingad succé, skriver den norske forskeren Svein Sjøberg som utvärderat det femåriga NOT-projektet på uppdrag av projektets styrgrupp» (NyTeknik, 1999).

Barlex: <i>Technological Literacy</i>	Ginner: <i>Teknisk allmenndanning</i>			
1. Awareness		Materiale	Energi	Informasjon
2. User competence	Lagre			
3. Maintenance/Repair competence	Omvandle			
4. Design/Make competence	Transportere			
5. Critical competence	Kontrollere/ Regulere			

Ginner arbeidet med rammene til en studieplan for lærerutbildning i Teknikk på ett år (40 uker) som skulle ivareta perspektivene i matrisen:

1. Teknikkens väsen (grunnemne 10 uker)
2. Teknikkens kompetensar och struktur (påbygningsemne 10 uker)
3. Teknikkens ändamål och metoder (påbygningsemne 10 uker)
4. Teknikk och design (påbygningsemne 10 uker)

Deretter var det bidrag fra lærerutdanninger der teknologi hadde funnet innpass. Bjørn Jensen (HiV) innledet til gruppearbeid om *Forslag til studieplan for «teknologi, design, entreprenørskap i allmennlærerutdanningen*. Jeg (Hansen, 2003c) presenterte: *Erfaringer med fagtilbud i teknologi, design og bedriftspraksis i allmennlærerutdanningen Høgskolen i Oslo*. Siden konferansen samlet deltaker fra så mange høgskoler med lærerutdanning, kan den ha bidratt til spredning av både ideologiske tanker og konkret faginnhold i en studieplan.

2.april. På bakgrunn av konferansen sender jeg (Hansen, 2003d) en skisse/punkter til læreplan i Teknologi og Design for grunnskolen til RENATE. Planen følger malen for læreplaner i L97 med innledning, mål og fagbeskrivelse som tar utgangspunkt i tilsvarende på den siste plakaten (tabell 1.3). Hovedmomenter i skissen til læreplan er: *Formgivning* [design??? - jeg er tilsynelatende fortsatt usikker, men «design» ble vedtatt 16.10.02 med meg som deltaker!], *Teknologiske virkemåter og anvendelser*, *Teknologiske ferdigheter*, *Materialkunnskap*.

5.juni. Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget) avleverer sin innstilling i *første rekke* (NOU 2003) som er grunnlaget for neste skolereform (se eget kapittel). De foreslår bl.a. at

Teknologi og design opprettes som et fag på ungdomstrinnet. Faget skal kombinere teori og praksis.

(NOU 2003:121)

Forslaget applauderes av Styringsgruppen for den flotte markedsføringen Søgnet og Co. ga oss på veien mot vårt mål om forankring av Teknologi og design som eget fag i det offentlige skoleverket. Vi hadde imidlertid alltid ment at Teknologi og design må opprettes som fag i hele grunnskolen for ha stor effekt ift. rekruttering til og interesse for teknologi og realfag. Baune (2003) peker dessuten på to problemer som kan være til hinder på veien videre:

... å innføre et nytt fag reiser mange spørsmål, bla. spørsmålet om fra hvilke fag skal man ta timene.

... det vil koste å ruste opp skolene med verktøy og utstyr, og det vil koste og å drive faget.
(Baune, 2003)

Baune foreslår å øke timetall i grunnskolen så vi kommer på høyde med Finland og England. Og å finne økonomiske ressurser slik det ble gjort for å innføre IKT i skolen. «Det vil stå på den politiske vilje.»

Lederen for Teknologi i Skolen (Briså, sitert i Hansen 2008:29) skriver etter at Kvalitetsutvalgets forslag var kjent, men før regjeringen kom med sin innstilling i 2004:

En tendens innen utdanningssystemene i den vestlige verden gjennom de siste tiår er at teknologi går inn i den allmenne utdanningen. I norsk skole mangler dette elementet, noe som kan være en av flere grunner til manglende interesse for matematikk, naturvitenskap og ingeniøruddanning. Vi har heller ingen tradisjon i norsk skole for å anvende kunnskap om teknologisk relaterte emner. Med en overveiende humanistisk - naturvitenskapelig tradisjon, har teknologien i stor grad vært ekskludert, både i skolens innhold og i lærerutdanningen. Man kan derfor si at allmennutdanningen ikke er så balansert som den bør være.

Gjennom teknologiprojektet ønsker man å påvirke elevenes holdninger så tidlig som mulig ved å bidra til en bedre forståelse for denne type kunnskap. I dette bildet bør også matematikk og naturvitenskap stå helt sentralt fordi det er så tette bånd mellom disse fagene og teknologi. Enkelt formulert kan man si at teknologi er den praktiske realiseringen av realfagene, men - teknologibegrepet har noe langt mer enn dette i seg.

Ser vi på menneskehetens historie oppdager vi fort hvor stor samfunnsmessig og økonomisk betydning teknologien har og har hatt. Teknologiske nyvinninger har spilt en stor rolle ved en rekke store sprang i samfunnsutviklingen. Raskt kan nevnes introduseringen av jernplogen, dampmaskinen, datamaskinen, røntgen, antibiotika og genteknologi.

Aksept av teknologiens viktige rolle i samfunnsutviklingen må derfor ha den naturlige konsekvens at teknologikunnskap blir en del av den norske allmennutdanningen, slik situasjonen er i andre europeiske land. Denne type kunnskap bør ha sin rettmessige plass i utdanningen i et moderne samfunn, slik at samfunnet på sikt har mulighet til å rekruttere det nødvendige antall unge til teknologiske yrker.

(Briså, sitert i Hansen, 2008:29)

4.september arrangert NTNU og RENATE seminaret *En ny art i skogen – Teknologi som eget fag i skolen*. Dette var opptakt til Berit Bungums disputas dagen etter. Åpningen av seminaret var unik: Foruten å ha en innledning om programmet Teknologi i Skolen, Briså på kontrabass akkompagnerte en jazz-sangerinne i et knippe jazzlåter! Ellers var det foredrag av de to opponentene – begge internasjonale størrelser i naturfagdidaktikk (science education) - Edgar Jenkins og Jim F. Donnelly. I tillegg talte vår gamle kontakt i Sverige Thomas Ginner. Jeg (Hansen, 2003e) bidrog med foredrag om status: «*Teknologi i Skolen*» - *utgangspunkt for et nytt teknologifag i Norge?*

5.september. Berit Bungum (2003a) er den første som disputerer på en avhandling om teknologiundervisning i grunnskolen i Norge: *Perceptions of Technology Education*. Arbeidet er utført på skoler som er med i Program for Teknologi i Skolen. Bungum var en frittstående forsker som ikke var medlem av styringsgruppen eller var involvert som lærer eller på annen måte. Derfor kunne hun se det hele utenfra. Noe hun gjorde på en meget grundig måte. Siden dette er den mest omfattende og grundige studien som ble gjort under prosjektet/programmet Teknologi i Skolen, velger jeg å gjengi hennes (Bungum, 2004) egen oppsummering fra Norsk Pedagogisk Tidsskrift:

Bungums (2004) oppsummering av sitt doktorarbeid i Norsk Pedagogisk Tidsskrift

I mitt doktorgradsarbeid (Bungum, 2003[a]) har jeg studert hvordan norske lærere i NITO-prosjektet har fanget opp og iverksatt ideer fra Design & Technology i en norsk skolesammenheng. Disse ideene har blitt betydelig transformert på sin vei over Nordsjøen, under påvirkning av aspekter av prosjektet i seg selv, lærernes egne målsettinger for undervisningen og faktorer knyttet til norsk skolevirkelighet. I det følgende vil jeg presentere noen resultater fra studien, og vise hvordan de kan forstås i lys av ideologier knyttet til norsk utdanningstenkning og kultur mer generelt.

Først og fremst ser lærerne i prosjektet et stort potensial i teknologiundervisning som middel til å gjøre skolehverdagene mer praktisk og engasjerende for elevene. De vektlegger elevenes skaperglede og selvutvikling, og hvordan teknologiprojekter blir en arena hvor elever som strever med teoretiske fag kan få hevde seg. Dette avspeiles i hvordan lærere i stor grad har gjort bruk av konseptet med å la elevene få skape produkter som holder en viss kvalitet. Det kommersielle aspektet av Design & Technology, at elevene skal utvikle ideer til salgbare produkter og arbeide med strategier for markedsføring av sine ideer og produkter, har imidlertid i liten grad blitt med på lasset. Kulturelt kan det være vi her ser en avspeiling av en særnorsk (eller nordisk) grunnleggende skepsis til privat virksomhet som har som formål å tjene penger.

Det er helt andre nytteaspekter ved teknologifaget de norske lærerne vektlegger. De framhever ofte at dagens unge mangler praktiske erfaringer, og ønsker at elevene skal bli mer fortrolige med å hankses med tekniske saker i sin hverdag. Det er slående hvordan mange henviser til behovet for å kunne «reparere ting» i hjemmet, snarere enn til teknologisk nyskapning eller industriell virksomhet. Kulturelt sett kan dette fenomenet forstås i lys av hvordan Kramer (1984) har beskrevet norsk identitet som basert på bildet av den værbitte og selvstendige bonden, og hvordan dette har fungert samlende i arbeidet med å løsrive nasjonen fra fremmede makter. Dette kollektive selvbildet synes faktisk også å ha influert på hvordan norske lærere har tolket ideer innen teknologi som undervisningsemne, ved at visjonen om eleven som markedsaktør i Design & Technology har blitt

transformert til en visjon om 'den sjølberga småbrukeren' i en norsk forståelse av fagets nytteverdi.

Flere av lærerne i min studie presenterer også et nytteperspektiv på hvordan teknologiundervisning skal kunne «støtte opp om realfagene», som står som en av målsettingene for prosjektet. En lærer sier Det er jo noe med å se hvorfor er de fagene nyttige da og beskriver teknologiprojekter som en gylden mulighet til å få brukt det til noen ting!. En annen beskriver sin motivasjon for å gå inn i prosjektet med et ønske om at realfagene skal få blest i seilene igjen (), at det ikke bare er et bok-fag, men kan komme til nytte, i praksis. Lærernes fortolkning av koblingene til realfagene i NITOs målsettinger for prosjektet er altså at teknologiundervisningen vil synliggjøre fagenes relevans og nytteverdi for elevene.

Lærernes refleksjoner omkring teknologi som fag skiller seg fra grunnlaget for både Design & Technology og Teknik ved at de i liten grad ser på teknologi som et eget fagområde med et selvstendig innhold, men derimot som genuint tverrfaglig. Selv med teknologi forespeilet som et nytt fag hvor en ikke er bundet av å undervise teknologi innenfor rammene av dagens læreplan, anser de ikke nødvendigvis dette som å innebære nytt fagstoff, men hevder at faget eventuelt må settes sammen av elementer som allerede finnes i andre fag.

Lærerne uttrykker stor grad av lojalitet til tverrfaglige arbeidsmåter som læreplanen foreskriver, til tross for at de uttrykker at det kan være vanskelig å fylle tema- og prosjektarbeid med substansielt innhold. Her er teknologiundervisning knyttet til Teknologi i Skolen blitt en konstruktiv løsning for mange. En av dem betegner teknologi-prosjekter som en katalysator for å realisere disse sidene av læreplanen: For meg ble det som en slags katalysator egentlig, inn i læreplanen. Det ble så konkret å ta tak i, når du bruker en slik oppgave, har du på en måte koplet sammen kunst og håndverk, natur og miljø, kanskje matematikk, og så kan du legge inn en norsk-bit og eventuelt andre ting. () Det er så lett å ta tak i, det er så logisk!

Gjennomgående i lærerintervjuene blir teknologiundervisning framhevet som en ypperlig arena for tverrfaglig undervisning. Det synes som om jo flere fag de kan assosiere med teknologiprojektene dess bedre er det. De begrunner sin virksomhet i stor grad utfra hva den generelle delen av læreplanen sier, og det er interessant hvordan lærerne i svært liten grad henviser til konkrete mål fra fagenes læreplaner i betraktninger om hva de oppnår med teknologi som tverrfaglige prosjekter. Følgelig oppstår et paradoks ved at en lærer kan hevde at teknologifaget inkluderer fagkomponenter fra matematikk, mens samme lærer vegrer seg for å bruke matematikktimer til prosjektet fordi vi har så mye vi skal igjennom.

Jeg har valgt å tolke dette paradokset i lys av hvordan Venville et al.(2002) har beskrevet fagintegrasjon som en ideologisk posisjon med et helhetlig syn på kunnskap som står i grunnleggende motsetning til hvordan kunnskap forstås med utgangspunkt i tradisjonelle skolefag. De spør: «If you must have 'the subject', can you then have 'integration'?» (s. 47). Det synes som om de norske lærerne i stor grad har et syn på kunnskap som integrert, noe som fører til at deres begrunnelser kan framstå som selvmotsigende når de må uttrykkes med utgangspunkt i undervisning av skolefag.

I tråd med det ovenstående, hvor de norske lærerne kan sies å støtte seg på tverrfaglighet som ideologi, er deres egen fagbakgrunn i liten grad synlig i hvordan de vinkler sin teknologiundervisning i klasserommet. Dette står i kontrast til hvordan etableringen av teknologi som fag i andre land har vært gjenstand for en drakamp mellom lærergrupper knyttet til eksisterende fag med respektive faginteresser (Elgström & Riis 1990, Layton 1995) og hvordan undervisning i teknologi har fått slagside i retning av faget som utgjør lærerens egen utdanningsbakgrunn (Jones 1999 [referansen mangler!]). De norske lærerne framstår altså her som atypiske i en internasjonal sammenheng.

(Bungum, 2004)

[Ingen litteraturhenvisninger er med i Referanser for Case 1]

I 2003 starter prosessen som skulle forankre Teknologi og Design i grunnskolen som eget fag, men som ender noe mer beskjedent. Program for Teknologi i Skolen lever videre på den positive bølgen fra Søgnerutvalgets anerkjennelse, med minst like stor aktivitet som tidligere. Berit Bungums dr.avhandling og disputas innleder det som kan bli etablering av teknologididaktikk som et vitenskapsfag i Norge – slik det er for eksempel i England, men her er veien meget lang.

2004. Program for Teknologi i Skole avvikles. Læreplanarbeidet starter.

26.januar 2004 skriver Briså og Hansen (2004) i en kronikk i Aftenposten *Teknologi som nytt fag i skolen*. Vi konkluderer med:

Begrepet almindennelse¹, en av grunnskolens pilarer, må også omfatte kunnskap om teknologi, fordi teknologi er en del av vår kultur. Her vil teknologi og design fylle et tomrom, noe Kvalitetsutvalget også understreker. Hvor går veien videre for teknologi og design? Vår konklusjon er at Kvalitetsutvalgets forslag bør følges og utvides til også å omfatte mellomtrinnet (5.- 7. klasse) for å fenge flest mulig elever når de er mest mottagelig for nye ideer. I Teknologi i skolen-programmet er det skoler som med hell arbeider med faget helt fra 1. klasse.

(Briså & Hansen, 2004) ¹Aftenpostens skrivemåte

Helt siden Kvalitetsutvalget avleverte sin innstilling i juni 2003 (05.06.03, se også eget kapittel), har spenningen rundt regjeringens og stortingets valg, preget alle våre diskusjoner og påvirkningsfremstøt, som dette i Aftenposten.

2.april utløses noe av spenningen – og skuffelsen i Styringsgruppen. Departementet lytter mer til høringsuttalelsene enn til Kvalitetsutvalgets innstilling i sin St.meld. nr.30, *Kultur for læring* (se eget kapittel):

Departementet mener at å legge teknologi og design inn i de ordinære fagene vil være et bidrag til å fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi.

(St.meld. nr.30:45)

Styringsgruppen og RENATE har for lengst forstått at sterke faglige krefter, med UiO og til dels Naturfagsenteret i spissen (våren 2003), har argumentert overbevisende for at dersom den praktiske anvendelsen av fagene trekkes ut i et eget teknologifag, kan det bidra til å gjøre realfagene mer abstrakte og mindre relevante for elevene. «Matematikksenterets leder (ca. 2003) var positiv til et fag, muligens fordi senteret var lokalisert til NTNU. Innen Utdanningsdepartementet var det sterk motstand hos enkelte personer, til dels basert på gale oppfatninger om hva teknologiprojektet ønsket å bidra med og til. To av nøkkelpersonene, i departementet bla. Storaker, som så hensikten med teknologisatsningen, sluttet eller fikk andre oppgaver» (Briså i intervju).

Artikkelen «Hvorfor innføres teknologi i grunnskolen? Skal teknologi dekke et selvstendig behov eller vitalisere realfagene?» (Hansen, 2004c) som jeg presenterte 18. juni 2002 (18.06.02), kom på trykk nettopp da den var mest aktuell. Konklusjonen var:

... det er et selvstendig behov for teknologi i grunnskolen der en vid forståelse av begrepet «teknologi» legges til grunn dvs. teknologi som gjenstand, kunnskap, prosess og makt [se eget kapittel Custer (1995)] ... Teknologi og design må være regifag i prosjektene. Dermed kan matematikk og de andre realfagene bare bli støttefag på teknologiens premisser. ... Det er altså en viktig, men sekundær oppgave i teknologi å vitalisere realfagene.
(Hansen, 2004c)

Departementet kom altså til motsatt konklusjon: Egenverdien og dannelsesverdien til Teknologi og Design er mindre viktig enn emnets instrumentelle muligheter. Bungum (2004) drøfter årsakene til hvorfor faget «ikke ble» i lys av sine funn i dr.avhandlingen (Bungum 2003a, se over). Hun mener «Tverrfaglighet som ideologi er en opplagt kandidat til forklaringen». Tverrfaglighet var fremtredende i prosjektene som lærerne kjørte i forsøkene. Kvalitetsutvalget glemmer heller ikke tverrfaglighet, men nevner samtidig de instrumentelle kvalitetene uten å vise til empirisk belegg for påstandene:

... faget er nær beslektet med flere andre fag ... Faget er godt egnet som et tverrfaglig prosjekt og som en øvingsarena for basiskompetanse. ... Særlig realfagene styrkes gjennom faget teknologi og design.
(NOU 2003 16:148)

Bungum (2004) peker også på at departementets valg av tverrfaglighet skiller seg klart fra Design & Technology i England – som hun mener er forbildet for det norske Teknologi og Design - og Teknik i Sverige (se egne kapitler) som «har det til felles at fokus i formuleringen av faget har vært å identifisere et *teknologi-spesifikt* innhold, selv om de har kommet til svært ulike resultater».

15.april konstaterer RENATEsenteret (2004a): "Verken Stortingsmeldingen eller Stortingsdokumentet berører spørsmål knyttet til den konkrete gjennomføringen av Teknologi og design tenkt som tverrfaglig emne." Senteret gir derfor anbefalinger til sin oppdragsgiver Departementet om hvordan emnet (i dokumentet kalt faget!) kan innarbeides i relevante fag. Det er "behov for at faget fremstår med en egen fagplan i det kommende læreplanverket" for at ikke helheten og intensjonen med faget skal gå tapt. Faget må bli prosjektorganisert. "Hver skole må ha minimum 2 lærere med tilstrekkelig

bakgrunn og kompetanse for å fungere som prosjektledere for Teknologi og design-aktivitetene". Det må "ryddes plass" slik at "10% av timene ... øremerkes" faget. Det må innarbeides egne kompetansemål i Teknologi og design i de aktuelle fagplanene". I skoleåret 2003/4 er det et nettverk av hele 112 skoler over hele landet som er med i programmet. Skolene utenfor nettverket må få tilbud om å sende 2 lærere til etterutdanning i minimum 5 dager. "En rekke lærerutdanninger (Vestfold, Telemark, Østfold, Stord-Haugesund, Sogn og Fjordane og Oslo) har i dag regulære fagtilbud ... for sine studenter og har derfor den faglige kapasiteten til å møte en etterspørsel etter kurs for lærere i Teknologi og design".

I et vedlegg(?)/i forkant(?)/i etterkant(?) skriver Bjørn Jensen (2004a) fra HiV som nytilsatt seniorrådgiver i deltidsstilling ved RENATEsenteret, bl.a. om sin bekymring knyttet til flerfagligheten: "Ingen kan forvente at et kunstorientert fagmiljø knyttet til KH-faget [Kunst og håndverk] vil ofre de mange real- og ingeniørfaglige aspektene ved produktutvikling særlig oppmerksomhet. Likeledes forventer heller ingen at et miljøorientert naturfag vil makte å ta til seg de håndverksmessige og estetiske sidene ved faget". I likhet med RENATEsenterets brev, peker Jensen fremover til Stortingets behandling: "Stortinget må sørge for at det legges tilstrekkelig med organisatoriske, timeplanmessige o.a. føringer ved et vedtak om Teknologi og design i skolen som forhindrer at vi etter vedtaket risikerer å bli stående uten teknologi i grunnskolen".

Brevene fra RENATE-senteret og Jensen peker mot omfang og innhold i den store etterutdanningsoppgaven senteret iverksetter de kommende årene for å sikre implementeringen av Teknologi og design som et flerfaglig emne i hele landet i tråd med Stortingets vedtak og intensjonene fra Program for Teknologi i Skolen.

19.april gir Utdanningsdirektoratet RENATE (RENATEsenteret, 2004b) i oppdrag å utvikle en progresjonsmodell i Teknologi og design for den 13-årige grunnutdanningen. Direktoratet tar for gitt at Stortinget følger departementets innstilling. Samtidig er dette en anerkjennelse av arbeidet som Program for Teknologi i Skolen har utført. Nå kan de beste erfaringene fra forsøksvirksomheten videreføres.

Våren 2004 lanseres siste plakaten fra Program for Teknologi i Skolen (figur 1.15; RENATE, 2004). Overskrift *Teknologi & Design* (i teksten *Teknologi og Design*) viser at «design» har erstattet «formgivning» (16.10.02). Bemerk at øverste bilde er fra de foregående plakatene (figur 1.6), mens de andre bildene viser at IKT er tatt i bruk i designprosessen. Det var et mål ([8]/[E], tabell 1.3). Programmet har slitt med implementering av dette målet. «IT» i målet er byttet ut med «IKT» og «formingsprosessen» med «designprosessen». Bruksområdet til IKT omfatter også «I» dvs. Informasjon. Derfor er det kommet inn et «for eksempel i designprosessen», men IKT kan brukes til mye mer det i fagområdet.

Plakaten viser til St.meld. nr.30, *Kultur for læring* (se eget kapittel) som nettopp var avgitt (02.04.04). Det er bare en drøy måned før Programmet ble nedlagt! (12.–14.05.04). Hvorfor en ny plakaten? Jo, RENATE hadde planer om å arbeide meget aktivt for å sikre meldingens forslag om at teknologi og design skal bli et tverrfaglig emne i den nye læreplanen som skal erstatte L97.

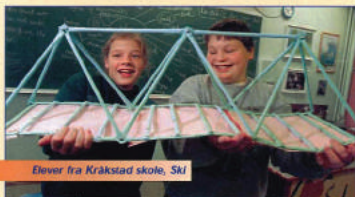
Programmet Teknologi i Skolen er RENATEsenterets satsing på teknologi i grunnskolen

Programmet har følgende målsetning:

- å spre forsøk med teknologi og design til så mange grunnskoler som mulig, slik at erfaringene kan danne grunnlaget for et teknologitema i norske læreplaner.
- å bidra til at teknologi blir et tilbud i lærerutdanningen
- å utvikle idehefter og undervisningsmaterieell

Det satses på å:

- Gi elevene i grunnskolen økt kunnskap om teknologi i hverdagen
- Skape bedre forståelse for sammenheng mellom teknologi og naturvitenskap
- Sette teknologi og teknologiutvikling i historisk og samfunnsmessig sammenheng
- Utvikle praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme produkter
- Utvikle ferdigheter i å anvende IKT, for eksempel i designprosessen
- Støtte opp under matematikk og naturfagene
- Bidra til at teknologi blir en del av allmenn-dannelsen



Elever fra Kråkstad skole, SKI



Dataslettet design og konstruksjon

Skoler i programmet:

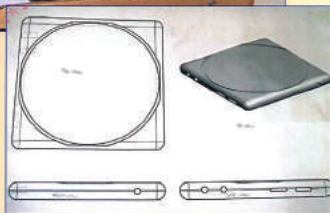
Alle fylker har skoler med i teknologinettverket

Om programmet:

- Fagområdet kalles *Teknologi og Design (T&D)*
- T&D er en tverrfaglig møteplass mellom teori og praksis. - Kunnskap fra Naturfag og Kunst og håndverk blir anvendt.
- Det estetiske (design/formgivning) er viktige elementer
- L-97 gir store muligheter for faget som prosjektarbeid
- Stortingsmelding nr. 30, Kultur for læring, foreslår teknologi og design som et tverrfaglig emne

Litt om faglig innhold:

- *mekanikk, strukturer, konstruksjoner
- *utveksling, kraftoverføring
- *lage produkt av plastmateriale/metall
- *elektrisitet i forskjellige sammenheng



Forankring i det offentlige skoleverk:

Det er en klar målsetning at det fulle ansvar for *Teknologi og Design*, økonomisk og faglig, skal forankres i det offentlige skoleverk.

Støttespillere:

Norges Ingeniørorganisasjon - NITO, Tekna - Teknisk - naturvitenskapelig forening, Norges Forskningsråd, NHO, bransjeforeningene TELFO og TBL, Læringscenteret/-Utdanningsdirektoratet

Figur 1.15. Siste plakat fra Program for Teknologi i Skolen er fra våren 2004 (RENATE, 2004).

7.mai reflekteres «tapet» i Stortingsmeldingen i en e-postutveksling som viser skuffelsen og usikkerheten. Det startet med at Briså (2004a,c) sendte ut program for et møte i referansegruppa 13.mai på Andøya. De fleste punktene på agendaen var knyttet til den ferske Stortingsmeldingen. Jeg og sikkert andre i referansegruppen, hadde innsett at vi måtte belage oss på at Teknologi og Design ikke ble eget fag. I en e-post til alle skrev jeg:

Vi har vel til nylig (Stortingsmeldingen) ment at målet «forankring» [figur 1.6; 08.04.97 Fase V] er primært ment som eget fag, subsidiært som obligatorisk tverrfaglig prosjekt der Teknologi og Design er regifag og med Natur- og miljøfag og Kunst og Håndverk (og andre) som støttefag. Kan vi si at T&D er «forankret i skoleverket» slik Stortingsmeldingen legger opp til? Her vil regiforholdet bli det motsatte og mange av punktene i «trosbekjennelsen» [internt navn på Den Formaliserte Læreplanen fra 1997; 14.10.97; figur 1.4] vil aldri kunne realiseres. Skal TiS/RENATE kjempe videre for å nå målet – eller skifte mål og gjøre det beste utav situasjonen selv om Stortinget følger Stortingsmeldingen?
(Hansen, 2004b)

I naturfagkretser i grunnskolen og lærerutdanning hadde vi hørt om kolleger som anså teknologi som en døgnflue som ville dø hen slik alle andre døgnfluer gjennom tidene. Bjørn Jenssen som nå hadde rykket inn i RENATE fra sin posisjon på HiV, svarer meg:

Vi står over for sterke krefter som tufter sin makt på formelle posisjoner ... naturfagmiljøet sloss med ryggen mot veggen og de vet at de representerer fag som er iferd med å bli utradert av lærerutdanningene og dermed skolen ... ikke å undres at disse miljøene helst vil ha så mye teknologi som mulig i naturfagene ... Vi trenger å konsolidere den faglige posisjonen til Teknologi og design i tiden fremover. Vi i RENATE har arbeidet strategisk i bakgrunnen.
(B. Jensen, 2004b)

Etter noen dager svarer Briså:

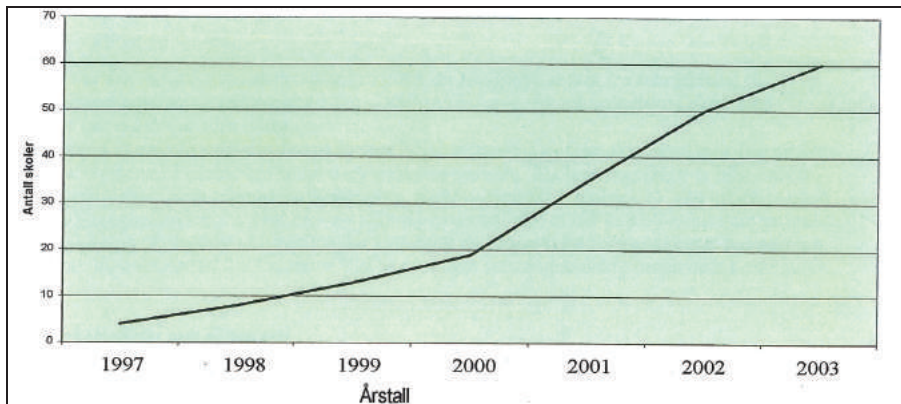
Dette med forankring og forståelse av dette blir ett tema. Bjørn [Jensen] sendte ut noen tanker mens jeg var ute og reiste. Disse kom på bakgrunn av stadige drøftelser vi har hatt om «faget». Hva vi legger i det? Har vi alle samme forståelse?
(Briså, 2004b)

Det er åpenbart at Stortingsmeldingen har vekket både oss i referansegruppen og Briså og Jensen som jobber med dette daglig i RENATE. Det er skapt usikkerhet om «faget» som ikke lenger blir et fag og veien videre for spredning av «faget», samt etter- og videreutdanning.

12. – 14.mai 2004. Referansegruppens siste møte på Andøya som *de facto* betydde nedleggelse av Program for Teknologi i Skolen. Referansegruppen møtes for bla. «å samle trådene i teknologiprogrammet dvs. å gjøre opp status og skissere de fremtidige linjer i lys av nye rammebetingelser» (Briså, 2004a,c). Møtet hadde ikke formelt mandat til nedleggelse av Program for

Teknologi i skolen, men det var det som faktisk skjedde. (Briså flagget tilbakegang til NITO etter Andøyamøtet, men ble i RENATE ut 2004. Bjørn Jensen, som kom inn fra HiV i 2003, ble ny leder av Oslo-kontoret fra 01.01.05). Det var bare uker til Stortinget skulle fatte sitt vedtak 17.juni. Med en flertallsregjering, var det små muligheter til at Teknologi og Design kunne «reddes» som eget fag mot sterke høringsuttalelser, noen fra «sterke krefter som tufter sin makt på formelle posisjoner». Trådsamlingen viste at vi endelig ville nå hovedmålet helt fra 1997, om at teknologi og design skulle bli «forankret i det offentlige skoleverket ved prosjektperiodens slutt» (figur 1.6; 08.04.97 Fase V). Dessverre ikke forankret som eget fag, som vi lenge hadde trodd på etter Kvalitetsutvalgets innstilling i 2003, men som flerfaglig emne etter Stortingsmeldingen i 2004. Store deler av målsetningene fra 2003 (tabell 1.3) var også nådd:

- Forsøk med teknologi og design var spredd til mange grunnskoler, slik at erfaringene kan danne grunnlaget for et teknologitema i norske læreplaner selv om det ikke blir eget fag. Ca.60 skoler i var med i programmet (figur 1.16). I tillegg kommer Oslo- og Trondheimsoppleggene og frittstående skoler. Det er utviklet mange gode prosjekter på forskjellige klassetrinn. Noen skoler (for eksempel Rosenborg (NOU 2003 16:148; Fagerli, 2004; Kaneborg, 2004) har også utviklet en helhetlig plan for hele ungdomstrinnet. RENATE har allerede fått mandat til å følge opp dette videre.



Figur 1.16. Utvikling av antall prosjektskoler i perioden 1997 – 2003 (RENAME, 2003a:5).

- Vi hadde bidratt til at teknologi ble tilbudt i noen lærerutdanninger, men langt fra alle. RENATE vil forsere etterutdanningen fram mot implementering av de nye læreplanene.
- Vi hadde utviklet 9 idéhefter (tabell 1.6) og bidratt til at undervisningsmaterieell var tilgjengelig hos læremiddelfirmaene.

Tabell 1.6. RENATEs veiledningshefter (alfabetisk) i Teknologi og Design ved avslutningen av Program for Teknologi i Skolen i 2004.

Bærende konstruksjoner (J.J. Jensen, 2004)¹
Designprosessen som arbeidsmetode (Kaneborg, 2004)¹
Elegant elektronikk (Ingebrigtsen, 2004)³
Energiske prosjekter. (Dinesen og Fagerli, 2004)¹
Flerfaglig bilprosjekt (Jørgensen, 2004)³
Hva Hvordan Hvorfor. Et fagdidaktisk veiledningshefte. (Hansen, 2004a)^{1,2}
Mangfoldig mekanikk (Kamperud, Nordholm og Nygaard, 2004)¹
Perspektiv på plast. (Baune, 2004)¹
Teknomatikk [om teknologi og matematikk] (Eriksen og Sandnes, 2004)

¹. Foreligger også digitalt på EVINA (2007), under *Litteratur og andre ressurser*

². 1.utgave 2004, 2.utgave 2008

³. Inngår i *Teknologi- & designboka* (Briså, Ingebrigtsen & Jørgensen, 2006)

11.juni kom Kirke-, utdannings- og forskningskomiteen sin innstilling (Innst.S.nr.268 (2003-2004)) om *Kultur for læring* uten endringer hva angår Teknologi og Design (se eget kapittel).

17.juni behandlet Stortinget (2004) Innst.S.nr.268 (2003-2004) om *Kultur for læring* (se eget kapittel) som resulterte i tre vedtak:

Vedtak 519. Stortinget ber Regjeringen snarest legge frem en sak om sammensetning og organisering av skolemiljøutvalg.

Vedtak 520. Stortinget ber Regjeringen i forbindelse med statsbudsjettet for 2005 legge fram en framdriftsplan for oppfølgingen av kompetanseutviklingstiltakene og tidsperiode for bruk av de anslåtte kostnadene i St.meld. nr. 30 (2003-2004).

Vedtak 521. St.meld. nr. 30 (2003-2004) - kultur for læring - vedlegges protokollen. (Stortinget, 2004)

Vedtak 521 viser at *Kultur for læring* er vedtatt uten endringer – også hva angår Teknologi og design (se eget kapittel).

18.juni. RENATEsenterets (2004) lille «ekspertgruppe», ledet av senterets (i Oslo) nye leder Bjørn Jensen, startet opp utviklingen av en progresjonsmodell i Teknologi og design på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet gitt 19.april. RENATEs veiledningshefter (tabell 1.6) var et viktig grunnlag for gruppen, men heftene ga ikke struktur og progresjon til et flerfaglig emne fra 1. til 10.årstrinn slik Stortinget hadde vedtatt. Et viktig bidrag til progresjonstenkning kom fra Rosenborg skole. Det var faktisk nevnt i Kvalitetsutvalgets innstilling.

Sommeren 2004. Ekspertgruppen møtes flere ganger. Heftene (tabell 1.6) ga bare eksempler på mulige prosjekter og antydninger om passe klassetrinn for de enkelte prosjektene. Gruppen tok utgangspunkt i spørsmålet: *”Hva slags teknologi møter barn i sitt dagligliv?”* Etter gruppens mening burde Teknologi og design bygge på barnas egen teknologierfaring tilpasset alderen – i god konstruktivistisk ånd (for nærmere utdyping av det konstruktivistiske kunnskaps- og læringssyn, se *Naturfag som allmenndannelse*, Sjøberg, 2009). Det skulle danne grunnlag både for faglig innhold, pedagogikk og progresjon fra 1. til 10.årstrinn. Gruppen illustrerte progresjonsmodellen med et *Progresjonskompass* (figur 1.17, RENATEsenteret, 2004) til å navigere med på veien mot en ny læreplan for emnet.

Hver konsentriske sirkel representerer grunnskolens trinn fra barnetrinnet innerst til ungdomstrinnet ytterst. (I etterkant vet vi at inndelingen i kompetansetrinn i LK06 ikke ble tre, men fire i de relevante fagene: 1.-2., 3-4., 5.-7., 8.-10.årstrinn.)

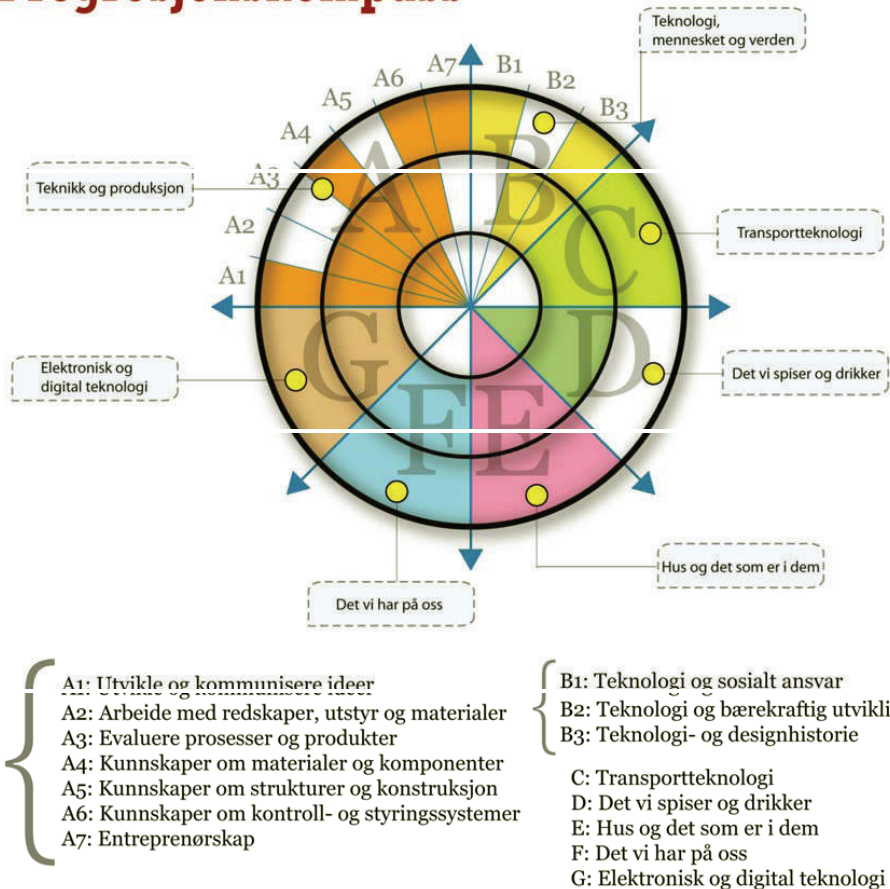
Hver sektor A-G representerer store målområder. Noen er gjennomgående i hele grunnskolen, andre bare på ett eller to trinn.

Målområdene A og B er generelle kunnskaper og ferdigheter i Teknologi og design. Hele B og A7 peker mot et samarbeid med Samfunnsfag, og viser at LK06 Generell del (L93, se eget kapittel) overstyrer Stortingsvedtaket om involverte fag i teknologi og design.

Målområdene C til G er spesifikke teknologiområdene fra elevenes eget dagligliv. C, E og G er helt eller delvis kjent fra forsøksvirksomheten og RENATE-heftene (tabell 1.6), mens D og F er emner ekspertgruppen mener bør supplere de øvrige områdene for at det overordnede målet for Program for Teknologi i Skolen er nådd: *”Bidra til at teknologi blir en del av allmenndannelsen”* (figur 1.6, figur 1.15). Emnet D krever samarbeid med faget Mat og helse, som heller ikke var inkludert i følge stortingsvedtaket.

24.august 2004. Mitt arbeid med fagplanutvikling i Teknologi og Design er avsluttet i det vi leverte vårt forslag til direktoratet: *Teknologi og design – Veien fra idé til ferdig produkt. En progresjonsmodell for grunnskolen* (RENATEsenteret, 2004). Forslag fikk lite gjennomslag i læreplanarbeidet. Det skyldes delvis at verken Samfunnsfag eller Mat og helse skulle delta i det flerfaglige samarbeidet (se Innst.S.nr.268 (2003-2004) og eget kapittel) – det burde vi ha innsett! Dessuten var innspillet ambisiøst og ikke helt tilpasset den størrelsen og omfang Teknologi og design var tiltenkt som flerfaglig emne. Kanskje RENATES innspill kan trekkes fram ved neste fagplanrevisjon, hvis emnet blir eget fag?

Progresjonskompas



Figur 1.17. RENATEsenterets (2004) forslag til emner og progresjon i Teknologi og design i grunnskolen.

2004. Program for Teknologi i Skolen avsluttes. Teknologi og Design blir et flerfaglig hovedområde i det nye læreplanverket for grunnskolen. En meget lang prosess som startet "nedenfra" i 1996 med en idé om teknologiundervisning i grunnskolen hos fagforeningen NITO, finner sin forankring i det nye læreplanverket. Programmets mål fra 1997 er nådd: "Fase V: Prosjektet skal drives fram med det mål for øyet at det skal ha en spredningseffekt og forankring hos skolemyndighetene» (08.04.97; Briså,

1997c). NITOs langsiktige mål om at teknologiundervisning i grunnskolen skal bidra til å øke søkning til teknisk utdanning, står det igjen å dokumentere.

Læreplanverket for Kunnskapsløftet blir til 2004-2006

Våren 2003 ble Nasjonalt senter for naturfag i opplæringen (Naturfagsenteret) etablert av Utdannings- og forskningsdepartementet. I mandatet (Naturfagsenteret, 2003) står det at Naturfagsenteret skal samarbeide med de andre nasjonale sentrene, deriblant RENATE, om aktuelle råd slik at arbeidet med satsingen på realfagene blir koordinert på en god og funksjonell måte. Program for Teknologi i Skolen var en av RENATEs hjørnesteiner fra 2001 fram til avviklingen i mai 2004 da Stortinget vedtok at Teknologi og design skulle være et flerfaglig emne med en basis i Naturfag og ikke eget fag. Det medførte at både Naturfagsenteret og RENATE følte et ansvar for utformingen av Teknologi og design i den nye læreplanen. RENATE hadde kompetansen etter pionertiden og en lang og omfattende forsøksperiode. Naturfagsenteret fikk imidlertid tildelt formelt ansvar siden senterets leder Anders Isnes også ledet læreplanutviklingen for Naturfag.

13. august 2004 var det oppstart av læreplanarbeid for grunnskolen og gjennomgående fag til VG1 bla. Naturfag, der teknologi og design skal inn. Som skolemann, senterleder og fysiker følte Isnes ansvar for at Teknologi og design skal "styrke fagenes praktiske forankring" (Innst.S.nr 268:20). Kanskje er det heller ingen tilfeldighet at kompetansemålene inneholder mye teknologi knyttet til fysikk og lite av de andre naturfagene (Hansen, 2008:37ff). I rettferdighetens navn må det sies at Runar Baune fra Program for Teknologi i Skolen også satt i læreplangruppen. «Læreplanarbeidet? Følte Teknologi og Design var stesønn og jeg var forsvarer. Liten forståelse fra de andre [som representerte de «gamle» naturfagområder]. Leder Anders Isnes var imidlertid forsvarer. Doris Jorde var med noen ganger. Hun var også støttende. Jeg var overrasket over status emnet fikk i og med at Teknologi og Design ble et hovedområde. Anders styrte mildt!» (Baune i intervju).

Baune sikret at flere gode prosjekter fra forsøksperioden finnes igjen i kompetansemålene (se eget kapittel). Baune hadde helt fra 1996, sammen med Svein Briså, stått meget sentralt i arbeidet med Teknologi i Skolen. Baune hadde dessuten utviklet mange prosjekter, prøvd ut "alt" på egen skole Hovseter, en av pionerskolene fra 1997. Baune hadde også vært prosjektleder for teknologisatsingen i Osloskolen.

Læreplangruppene arbeidet utover høsten 2004 og våren 2005. Prosessen var ledet av Utdanningsdirektoratet. Siden Teknologi og design skulle være et flerfaglig emne der Naturfag, Matematikk og Kunst og håndverk samarbeider, ønsket de tre læreplangruppene en felles beskrivelse av emnet i sine respektive læreplaner slik mindretallet i stortingskomiteen ønsket (se *Innst.S.nr.268 (2003-2004)*, og eget kapittel). Det gikk ikke Direktoratet med på. Årsaken kunne være at emnet ikke skulle ha samme tyngde i de tre fagene. Emnet skulle virke "stimulerende på elever som har vansker med rene teorifag [Naturfag, Matematikk]" (Se *Innst.S.nr.268 (2003-2004)*, *Vedtak 521. St.Meld. nr.30 (2003-2004)*, og egne kapitler). I Matematikk fikk det naturlig nok bare en begrenset plass: "I arbeid med teknologi og design ... viser matematikk sin nytte som reiskapsfag." (LK06:56). Derfor ble Teknologi og design et eget hovedområde i Naturfag, for å "bidra til at flere elever fatter interesse for videre studier innen disse fagene [naturvitenskap og teknologi - og matematikk]" (fortsettelsen av Stortingets vedtak). Valget av ensidig plassering i Naturfag i stedet for

felles beskrivelse viser også at instrumentelle argumenter og nytteargumenter har fått gjennomslag. Hovedområdet beskrives slik:

Emnet teknologi og design er et flerfaglig emne der naturfag, matematikk og kunst og håndverk samarbeider.

Teknologi og design dreier seg om å planlegge, utvikle og framstille produkter til nytte i hverdagen. Samspeillet mellom naturvitenskap og teknologi står sentralt i dette hovedområdet. Naturfaglige prinsipper vil være et grunnlag for å forstå teknologisk virksomhet.

(LK06:83)

Beskrivelsen av hvordan det skal arbeides i emnet, peker mot prosjektmetoden – naturlig nok siden det er den måten profesjonelle teknologer, designere og arkitekter arbeider på. Mens L97 (se eget kapittel) hadde klare føringer på tema- og prosjektmetodene som foretrukket pedagogiske metoder (L97:75-77), ville Utdanningsdepartementet nå at LK06 skulle la lærere velge adekvat metode ut fra egne faglige og didaktiske vurderinger. Metode kunne imidlertid foreskrives eller ligge implisitt der den var en del av det fagets egenart – som i teknologi, design og arkitektur. Kravet til samarbeid om emnet står eksplisitt, og læreplanverket er en forskrift. Da skal det samarbeides! Men gjøres det ute i skolene?

I en privat mail til meg skriver Anders Isnes (2012) at det ikke ble gitt noe ansvar for emnet til naturfag. Det var læreplangruppene som gjorde sine valg og naturfag valgte å ha dette som eget hovedområde, matematikk ikke. Det var bare naturfagplanen som kalte ett av hovedområdene for Teknologi og design. Det gir et inntrykk av at naturfag er et regifag, men det er ikke slik intensjonene var. Læreplanverket sier ikke noe om hvordan samarbeidet skal foregå, fordi det ville være å foreskrive metodevalg.

Naturfagplanen forsøkte aldri å leve opp til å definere teknologi i vid forstand, men i tilknytning til naturfag. Det var tross alt en naturfagplan, og ikke en teknologiplan. Isnes mener at årsaken ligger på et høyere plan, resultatene i læreplanene i de tre fagene er et resultat av at de ikke fikk lov til å skrive noe spesifikt om dette flerfaglige området.

Av teknologiens fire hovedaspekter (se *Den generelle læreplanen 1993* (L93), eget kapittel): Teknologi som gjenstander og systemer, som designprosess, som kunnskap, som makt og styrke; er bare de to første framhevet i beskrivelsen: "produkter" og "planlegge, utvikle og framstille". Kunnskapsaspektet er ikke nevnt, men ligger naturlig nok i emnets kompetansemål (se eget kapittel). Teknologi som makt og styrke burde vært nevnt på dette nivået hvis det hadde vært et ønsket aspekt. (Det er heller ikke inkludert i kompetansemålene, bortsett fra i ett etter 10. årstrinn: "gjøre rede for elektroniske kommunikasjonssystemer på systemnivå og drøfte samfunnsmessige utfordringer knyttet til disse" (LK06:90).) Ønsket Direktoratet og/eller fagplangruppene et "ufarlig" teknologi- og designemne for ikke å forstyrre emnets instrumentelle funksjon ("styrke fagenes praktiske forankring og nytteverdi", se *Innst.S.nr.268 (2003-2004)*, og eget kapittel)? Fraværet av aspektet teknologi som makt og styrke ligger også i Stortingets vedtak. Mindretallets ønske om at emnet også skulle "få en forpliktende plass i samfunns- og livssynsfagene" ble ikke vedtatt.

Formuleringen "samspillet mellom naturvitenskap og teknologi står sentralt" kan tolkes som at naturfagplanen legger vekt på å vise "teknologi som anvendt naturvitenskap", mens vi har sett at den generelle læreplanen kan tolkes til å ha en bredere teknologiforståelse. Uten nærmere diskusjon vil neppe den generelle delens vide forståelse overstyre fagplandelens snevrere forståelse i det daglige arbeidet med emnet på skolene.

Hele læreplanprosessen var åpen dvs. læreplangruppenes forslag og revidert forslag ble lagt ut på nettet ved flere anledninger med innbydelse til alle interesserte om å komme med innspill. Hver læreplangruppe hadde dessuten en referansegruppe som hadde et formelt ansvar for å vurdere forslaget. Læreplanverket for Kunnskapsløftet ble fastsatt 23.juni 2006, og implementert i skolen fra samme høsten. (For nærmere innblikk i læreplanprosessen i Kunnskapsløftet, se *Case 2* som et eksempel.)

Kompetansemålene i Teknologi og design [2006]

Hva finner vi igjen av den formaliserte læreplanen (figur 1.4), veiledningsheftene (tabell 1.6) og progresjonsmodellen (figur 1.17) i kompetansemålene til hovedområdet Teknologi og design i Naturfag?

Etter 2.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- lage gjenstander som kan bevege seg ved hjelp av vann eller luft og fortelle om det de har laget
- lage gjenstander som bruker refleksjon av lys og fortelle om det de har laget

(LK06:85)

«Stoffer», for eksempel luft, samt vann og lys er også tema i kompetansemålene i hovedområdet Fenomener og stoffer etter 2. årstrinn. Dette demonstrerer klart intensjonene i Departementets forslag som Stortinget vedtok: "teknologi og design [legges] inn i de ordinære fagene vil være et bidrag til å fremheve fagenes praktiske forankring og nytteverdi" (St.meld. nr.30:45). Denne formuleringen harmonerer god med at teknologi og design "støtte opp under matematikk og naturfagene" i den formaliserte læreplanen (figur 1.4) fra Program for Teknologi i Skolen.

Etter 4.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, bygge og teste enkle modeller av byggkonstruksjoner og dokumentere prosessen fra idé til ferdig produkt
- beskrive konstruksjoner og samtale om hvorfor noen er mer stabile og tåler større belastning enn andre
- gjenkjenne og sammenligne bærende strukturer i ulike byggverk i nærmiljøet

(LK06:86)

Her er ikke parallelliteten mellom fagemner og teknologiemner i Naturfag like tydelig. Disse kompetansemålene er klart inspirert av veiledningsheftene *Bærende konstruksjoner* (J.J. Jensen, 2004) og *Mangfoldig mekanikk* (Kamperud, Nordholm & Nygaard, 2004). I Kunst og håndverk er dessuten arkitektur et hovedområde (LK06:130). Uten å trekke det for langt, kan det minnes om at arkitekturemner kom inn i Prosjekt for Teknologi i skolen allerede i 1998, men fikk aldri et eget

veiledningshefte. Første etter 10.årstrinn kommer temaet krefter inn i Fenomener og stoffer, mens det handler om krefter både etter 4. og 7.årstrinn i Teknologi og design. Krefter er et vanskelig fysikkemne, så her beredes den praktiske grunnen i 4. og 7. for så å behandles teoretisk på 10.årstrinn, men da i forbindelse med akselerasjon dvs. bevegelse. De statiske kreftene som er tema i teknologi er dessverre ikke tema i fysikk.

Etter 7.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, bygge og teste mekaniske leker, beskrive ulike bevegelser i lekene og prinsipper for mekaniske overføringer
- planlegge, bygge og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, forklare virkemåten og beskrive prosessen fra idé til ferdig framstilt produkt
- gjøre greie for hvordan man gjennom tidene har brukt overføring av bevegelse til å utnytte energi i vind og vann

(LK06:88)

Her er parallelliteten mellom fagemner i Naturfag og teknologiemner tydelig igjen. Elekrisitet og energi er også tema i kompetansemål i hovedområdet Fenomener og stoffer etter 7.årstrinn. Disse kompetansemålene er klart inspirert av veiledningsheftene *Elegant elektronikk* (Ingebrigtsen, 2004) og *Energiske prosjekter* (Dinesen & Fagerli, 2004).

Etter 10.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- ut fra kravspesifikasjoner utvikle produkter som gjør bruk av elektronikk, evaluere designprosessen og vurdere produktenes funksjonalitet og brukervennlighet
- teste og beskrive egenskaper ved materialer som brukes i en produksjonsprosess
- gjøre rede for elektroniske kommunikasjonssystemer på systemnivå og drøfte samfunnsmessige utfordringer knyttet til bruk av slike

(LK06:85)

Her er ikke parallelliteten mellom fagemner i Naturfag og teknologiemner like tydelig, men egenskaper ved stoffer – grunnlaget for alle materialer – er sentralt i Fenomener og stoffer. Kompetansemålene er klart inspirert av veiledningsheftene *Designprosessen som arbeidsmetode* (Kaneborg, 2004) og *Elegant elektronikk* (Ingebrigtsen, 2004), muligens også *Perspektiv på plast* (Baune, 2004). I Kunst og håndverk er dessuten Design et hovedområde (LK06:130). Det er påfallende at elektronikk bare får teknologisk ikke teoretisk behandling. Erfaring fra mange lærerkurs og mye veiledning er at det siste kompetansemålet "elektroniske kommunikasjonssystemer på systemnivå" faller vanskelig, men er i helt tråd med "at elevene skal gjøre seg kjent med teknologi som de møter i hverdagen" fra den formaliserte læreplanen. "samfunnsmessige utfordringer knyttet til bruk av slike" er også helt i tråd med den formaliserte læreplanens (figur 1.4): "at elevene utvikler kunnskap om hvordan individ og samfunn virker inn på den teknologiske utviklingen, og om teknologiens innvirkning på individ og samfunn".

Kompetansemålene fyller første del av beskrivelsen: «Teknologi og design dreier seg om å planlegge, utvikle og framstille produkter til nytte i hverdagen», men om de er til nytte i hverdagen, kan

diskuteres. Det er tydelig at den formaliserte læreplanen fra Program for Teknologi i Skolen og veiledningsheftene har hatt mer eller mindre avgjørende betydning for utforming av kompetansemålene i Teknologi og design i Naturfag på alle trinn. Vi kan takke pioneren Runar Baune som satt i fagplanutvalget for Naturfag, for innsatsen for å fullføre målet til Prosjekt/Program for Teknologi i Skolen som har stått sentralt helt siden 1997 (se plakater, figur 1.6 og 1.15):

«Forankring i det offentlige skoleverket» er stort sett oppnådd så langt det var mulig med Stortingets vedtak om at Teknologi og design skulle være et flerfaglig emne ikke eget fag.

Progresjonsmodellen tok utgangspunkt i spørsmålet: "Hva slags teknologi møter barn i sitt dagligliv?" Med litt velvilje, kan en si at det også preger innholdet i Teknologi og design i Naturfag, der progresjonen også følger prinsippene i progresjonsmodellen. Progresjonsmodellen var imidlertid for ambisiøs og ikke helt tilpasset den størrelsen og omfang Stortinget tildelte Teknologi og design.

Dette arbeidet stopper med Teknologi og design slik dette hovedområdet i naturfag var ved implementeringen av LK06 i 2006. Det foregår imidlertid en revisjon av læreplanen i naturfag som vil medføre endringer fra skoleåret 2013-14.

Kompetansemålene i Teknologi og design [2013]

21.juni 2013 fastsatte Kunnskapsdepartementet ny forskrift for læreplan i naturfag (Kunnskapsdepartementet, 2013). For Teknologi og design er det noen mer eller mindre vesentlige endringer fra 2006. Beskrivelsen av hovedområdet er nå:

Teknologi og design

Hovedområdet dreier seg om å planlegge, utvikle, framstille og vurdere funksjonelle produkter. Samspillet mellom naturvitenskap, teknologi og bærekraftig utvikling står sentralt i dette hovedområdet. Teknologi og design er et flerfaglig emne i naturfag, matematikk og kunst og håndverk.

(Kunnskapsdepartementet, 2013:2)

Flerfagligheten og samspillet er beholdt. Hva det «dreier seg om» har som endepunkt «funksjonelle produkter», mens det i 2006 (se eget kapittel) var «produkter til nytte i hverdagen». Altså en liten, men ikke dramatisk endring som neppe vil føre til store endringer på de skolene som gjør et godt arbeid (se Esjeholm (2013), og eget kapittel)

Etter 2.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne:

- lage gjenstander som kan bevege seg ved hjelp av vann eller luft, og samtale om hvordan de virker
- lage gjenstander som bruker refleksjon av lys, og samtale om hvordan de virker

(Kunnskapsdepartementet, 2013:4)

Nå skal eleven kunne «samtale om hvordan de virker», mens i 2006 var «fortelle om det de har laget». En samtale dvs. en dialog er noe mer krevende enn å fortelle dvs. enveisformidling.

Etter 4.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, bygge og teste enkle modeller av byggkonstruksjoner og dokumentere prosessen fra idé til ferdig produkt med tekst og illustrasjoner
- beskrive konstruksjoner og diskutere hvorfor noen konstruksjoner er mer stabile og tåler større belastning enn andre
- gjenkjenne og beskrive bærende strukturer i ulike byggverk i nærmiljøet

(Kunnskapsdepartementet, 2013:5)

Her er det bare språklige nyanseforskjeller fra 2006.

Etter 7.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- planlegge, bygge og teste mekaniske leker og forklare prinsipper for mekaniske overføringer
- planlegge, lage og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, og reklamere for ferdig framstilt produkt
- beskrive livsløpet til et produkt og diskutere i hvilken grad produktet er forenelig med bærekraftig utvikling

(Kunnskapsdepartementet, 2013:6f)

Første prikkpunkt er forenklet litt: Å «beskrive ulike bevegelser i lekene» er tatt ut, men det er vanskelig å «forklare prinsipper for mekaniske overføringer» uten å beskrive bevegelsene. Altså ingen substansiell endring.

I andre prikkpunkt er det imidlertid en substansiell endring fra 2006. Da skulle eleven kunne «forklare virkemåten og beskrive prosessen fra idé til ferdig framstilt produkt», mens nå skal eleven «reklamere for ferdig framstilt produkt». Å forklare virkemåten var å nytte naturfaglig kunnskap om elektrisitet til prosessen å lage et elektrisk produkt – en typisk S&T konfigurasjon (se Deilhaug et. al (1990): «rein teknologi» i eget kapittel). I 2013 skal eleven kunne «reklamere for» produktet – en dreining vekk fra naturfag mot entreprenøriell virksomhet og STS (se eget kapittel)?

Tredje prikkpunkt med typisk S&T preg om «overføring av bevegelse til å utnytte energi i vind og vann» er tatt ut fra 2006. Det er erstattet med et prikkpunkt med typisk STS tenkning. Er det departementets siste krampetrekning for FNs tiår for utdanning for bærekraftig utvikling 2005–2014 (Utdanningsdirektoratet, 2006)?

Etter 10.årstrinn: Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- utvikle produkter ut fra kravspesifikasjoner og vurdere produktenes funksjonalitet, brukervennlighet og livsløp i forhold til bærekraftig utvikling
- teste og beskrive egenskaper ved materialer som brukes i en produksjonsprosess, og vurdere materialbruken ut fra miljøhensyn
- beskrive et elektronisk kommunikasjonssystem, forklare hvordan informasjon overføres fra avsender til mottaker, og gjøre rede for positive og negative konsekvenser

(Kunnskapsdepartementet, 2013:8)

Første prikkpunkt er nytt. Igjen er det bærekraftig utvikling i et forbrukerperspektiv. Andre prikkpunkt har fått et tilsvarende tillegg: «vurdere materialbruken ut fra miljøhensyn». Altså et STS

preg. Første prikkpunkt erstatter et typisk S&T punkt: «produkter som gjør bruk av elektronikk». Det er heller ikke noe om elektronikk i hovedområdet Fenomener og stoffer. Det er merkelig i dagens elektroniske alder at ikke elevene skal lære noe naturfaglig om elektronikk. Tredje prikkpunkt i teknologi og design handler fortsatt om systemnivå uten at det sies. Det er reformulert så det er mer presis. Erfaring fra implementeringen etter 2006 var at skolene og lærerne ikke forsto hva «elektroniske kommunikasjonssystemer på systemnivå» var. System og systemnivå var ukjente begreper. Ellers er vel «positive og negative konsekvenser» det samme som «samfunnsmessige utfordringer».

Kort oppsummert kan det synes som det er en svak dreining vekke fra S&T preget i 2006, mot STS-tenkning i 2013 utgaven av kompetansemålene i Teknologi og design.

Diskusjon og konklusjon

Kapittelet 1996. *Oppstart* viser *hvorfor* det ble satt i gang forsøk med emnet Teknologi og formgivning på fire skoler høsten 1997. Initiativet kom nedenfra (*bottom-up*): NITOs motivasjon for å initiere prosjektet var i utgangspunktet den sviktende søkning til teknisk utdanning. Årsaken mente NITO var at norsk skole forsømmer sitt samfunnsansvar når den ikke tar hensyn til at vi lever i et teknologisk samfunn. Flere rapporter på den tiden bekreftet at vi manglet et teknologiemne eller –fag i grunnskolen, noe som var på plass i mange andre land. NITO antok at bedre kunnskap *om* og *i* teknologi allerede på grunnskolenivå, på sikt ville gjøre at flere elever valgte teknologisk utdanning videre. Som årene gikk kom stadig flere skoler med i forsøkene under NITOs prosjekt. Det fortsatte i RENATEs Program for Teknologi i Skolen, og på kommunale programmer.

Deilhaug et a. (se eget kapittel) mener internasjonale trender i teknologiundervisning kan deles på tre hovedinnretninger. Jeg antar at bak hver hovedretning er det en eller flere intensjoner om målet:

1. «Science, Technology and Society» (STS) -innretningen har som mål å utvikle allmenndannelse, kultur og demokrati.
2. «Design and Technology» -innretningen har som mål å utvikle elevenes evne til å mestre hverdagen og forberede seg til yrke/yrkesvalg og bedre økonomi for individ og samfunn.
3. «Rein teknologi» -innretningen, er ofte knyttet til fysikk (S&T) og har instrumentelle intensjoner: Vitalisere fysikk (eventuelt naturfag og matematikk).

Forsøkene som ble drevet av Prosjektet/Programmet Teknologi i Skolen (TiS) av NITO/RENATE, var forankret i Læreplan, generell del (L93, se eget kapittel) og fagplanene i Læreplanverket (L97, se eget kapittel). Det er vist at L93 er «teknologivennlig» og intensjonene er at teknologikunnskaper skal inngå i allmenndannelsen, være en del av vår kultur, og være del av basisen for aktiv deltakelse i vårt demokrati. L97 har mange mål av typen: « ... og sjå døme på teknologisk bruk av det», altså instrumentelle, men det er også noen få mål som har et STS-preg (se eget kapittel) med intensjon om å bidra til allmenndannelsen. Tross etterutdanning, kursvirksomhet og veiledningshefter fulgte ikke forsøksskolene helt opp intensjonene i L93 og L97. Det ble riktig nok litt instrumentelt, litt allmenndannelse, noe design, men det var ett mål i den formaliserte læreplanen (figur 1.4) som alltid sto i fokus: «at elevene utvikler, både praktiske og estetiske ferdigheter ved å utforme et produkt».

Naturfagutredningen 1994 (se eget kapittel) referer til intensjonene i L93, mens Tveitereidutvalget (se eget kapittel) ikke flagger sine intensjoner når de ønske å innføre teknologiundervisning. Det engelske faget *Design & Technology* (se eget kapittel) er tuftet på intensjonene om at faget skal forberede yrkesvalg og dermed bidra til økonomisk oppsving for nasjonen og den enkelte. *Teknik* som faget heter i Sverige (se eget kapittel) har mye av de samme intensjonene som L93. Utredningen *I første rekke* (NOU 2003:16) fra Kvalitetsutvalget (Søgnenutvalget) (se eget kapittel) viser intensjoner om teknologi både som allmenndannelse og instrumentelt. Regjeringen viser nesten bare instrumentelle intensjoner i *Kultur for læring* (St.meld. nr.30 (2003-2004), se eget kapittel). Stortingskomiteens innstilling og Stortingets vedtak (Innst.S.nr.268 (2003-2004) / Vedtak 521, se eget kapittel) er mer balansert mellom det instrumentelle og allmenndannelsen. Resultatet av læreplanprosessen i Naturfag i LK06 er at hovedområdet Teknologi og design har mange instrumentelle mål og noen som skal fremme allmenndannelse. Er dette inkonsistent med den STS-pregete teknologiforståelsen i L93 (se eget kapittel) som fortsatt gjelder som Generell del?

Figur 1.18 er forsøk på oppsummering av hvordan intensjonene for teknologiundervisning endrer seg under prosessen fra 1993 til 2006: Horisontalaksene viser graden av vekt på instrumentelle intensjoner (mot høyre) eller allmenndannelse (mot venstre). Vertikalaksen viser graden av vekt på praktisk arbeid (design og lage produkter). Plasseringen bygger ikke på en matematisk modell, men er etter beste skjønn på basis av studien i Case 1. L93 og de offentlige utredningene og innstillingene sier lite om utvikling av kompetanse i å designe og lage. Derfor er de plassert på horisontalaksen (over og under ar bare av plasshensyn). L97 hadde klar overvekt av instrumentelle intensjoner, og la også opp til noe praktisk arbeid. Teknologi i Skolens (TiS) formaliserte læreplan (figur 1.4) har litt overvekt mot allmenndannelse, mens forsøkene dreide litt mer mot instrumentelle mål. Intensjonen om praktisk arbeid sto sterkt i som mål og kanskje enda sterkere i forsøkene. Derfor «svever» begge TiS-blokkene høyt og høyere oppe. Den nye læreplanen LK06 er enda mer instrumentell enn L97, men har tydeligere intensjoner om praktisk arbeid.

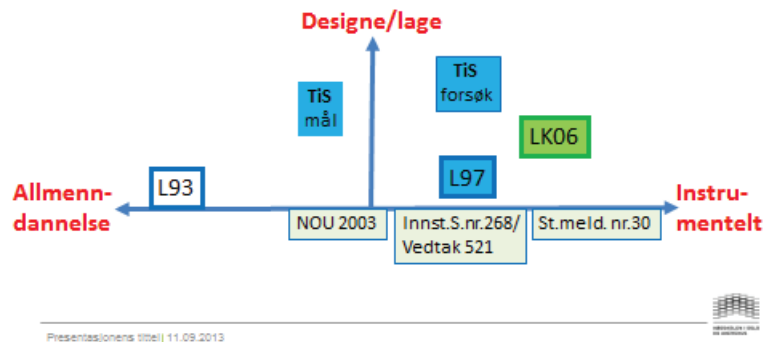
I 2004 ble det satt i gang en læreplanrevisjon etter grundige forarbeider. Revisjonen resulterte i Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06). Forarbeidene viser at tiden var moden for å få inn et eget teknologifag eller et teknologiemne, på linje med mange andre land. Hadde det skjedd uten at det hadde vært noe initiativ fra NITO og RENATE over mange år? Kapittelet *Kompetansemålene i Teknologi og design [2006]* viser at erfaringene fra forsøkene med Teknologi og design i NITO og RENATEs regi har hatt en viss innflytelse på *hvordan* emnet skulle være. Emnet er delvis preget av faget *Design & Technology* i England, der NITO hentet inspirasjon og etterutdanning av lærere til forsøkene. Med andre sterke aktører, kunne emnet kanskje blitt mer STS-preget som Sveriges fag *Teknik*?

Hvordan gikk det med intensjonene?

Oppsummert 1993-2006

Deilhaug et al.: «Teknologiundervisninga ... tre hovudretningar» med intensjoner:

1. «Science, Technology and Society» (STS) **Allmenndannelse (kultur/demokrati)**
2. «Design and Technology» **Mestre hverdagen – forb. til yrke/yrkesvalg - økonomi**
3. «Rein teknologi» ofte knyttet til fysikk (ST) **Instrumentelt** [Vitalisere fys., nat., mat.]



Figur 1.18. Hvordan gikk det med intensjonene for emnet Teknologi og design fra 1993 til 2006? Oppsummering langs tre akser. (TiS er prosjektet/programmet Teknologi i Skolen) (Kilde: Min presentasjon, NTNU 14.juni 2013)

Det kan være flere forklaringer på hvorfor Teknologi og design ikke ble eget fag, selv om NITO og RENATE hele tiden arbeidet med det for øyet:

1. RENATE argumenterte mest ut fra emnets indre verdier og emnets bidrag til allmenndannelse, men uten dermed å se bort fra de instrumentelle muligheter (rekruttering).

Programmet fikk støtte fra både Tveitereidutvalget i 1997 og Kvalitetsutvalget i 2003.

2. Utdanningsdepartementet la imidlertid spesiell vekt på instrumentelle argumenter når de argumenterte for flerfaglig emne. Det ble også Stortingets vedtak i 2004 (17.06.04).
3. Stortingspolitikerne og Utdanningsdepartementet, så selvsagt også på de mer generelle utdanningspolitiske sidene av saken.

Det er en meget sjelden begivenhet at det kommer helt nye fag i grunnskolen. Det ville fått meget store konsekvenser. Ved revisjonen i 2006 skulle ikke skoletiden utvides eller timetallet økes. Hvilke fag skulle avgis tid, og hvordan skulle det bli politisk mulig å redusere noen fag for å gi plass til Teknologi og design? Selv plasseringen av emnet i Naturfag var problematisk. Tiden i faget var meget lite fra før av og ble knapt utvidet fra L97 til LK06.

4. Kanskje var Utdanningsdepartementet også usikker på om erfaringene med emnet fra Program for Teknologi i Skolen var entydig gode nok til å danne grunnlag for et helt fag med innhold, progresjon og struktur.

Rosenborg skole som fikk stor oppmerksomhet i Kvalitetsutvalgets (Søgnenutvalget) forslag *I første rekke* (NOU 2003:16), hadde pekt på en mulig vei, men var det nok erfaring å bygge på? De fleste prosjektskolene hadde bare kjørt frittstående prosjekter uten nøye gjennomtenkt progresjon. Siden

RENATE, som Departementets forlengede arm, ledet programmet, kunne Departementet ha iverksatt en ekstern vitenskapelig evaluering. Det ble aldri gjort.

5. Et annet stort problem med å innføre Teknologi og design som et helt nytt fag, ville være mangel på kvalifiserte lærere.

Hvordan skulle det i løpet av noen få år kunne omskoleres og utdannes nok nye lærere i teknologi og design? Uten kvalifiserte lærere kunne faget fort bli en fiasko. Vel hadde RENATE og mange høgskoler i flere år gjort en stor innsats med etter- og videreutdanning av lærere i Naturfag, Matematikk og Kunst og håndverk for å undervise i Teknologi og design, men nå skulle eventuelt alle skoler i landet ha lærere med slik kompetanse. Dessuten har mangelen på lærere med utdanning i naturfag i alle år vært et problem. Omskolering av noen til fullverdige teknologi- og designlærere ville bare forsterke dét problemet.

6. Ved en læreplanrevisjon skal også lærebøker og annet undervisningsmateriell revideres. I et nytt fag er det ikke noe å revidere, alt må tenkes og skrives fra nytt.

Lærebøker og annet undervisningsmateriell for elever har ikke vært laget kollektivt i prosjektperioden. Eleverk og annet undervisningsmateriell ble utviklet på de enkelte skolene til de ulike oppgavene og prosjektene de jobbet med. Noe har funnet vei til RENATEs veiledningshefter for lærere. Det samme gjelder *Teknologi- & designboka* (Briså, Ingebrigtsen og Jørgensen, 2006) som springer ut av arbeidet i Programmet. Både medlemmer i styringsgruppen og mange lærere fra skolene som var med på Programmet i sluttfasen, ville sikkert kunnet skrive lærebøker hvis det hadde blitt eget fag. Nå skulle teknologi og design innpasses i Naturfag, Kunst og håndverk og Matematikk. Når forlagene skulle revidere lærebøker og annet undervisningsmateriell i disse fagene, ville de normalt hevne seg til sin forfatterstab i fagene. Da er det ikke gitt at disse har god kompetanse til det nye flerfaglige emnet Teknologi og design. Konklusjon blir:

- ***Instrumentelle argumenter fikk veie tungt for at Teknologi og design ble et flerfaglig hovedområde, ikke eget fag.***
- ***Problemene med et helt nytt fag i grunnskolen hadde blitt for store både politisk og praktisk.***

Selv om jeg har vært aktiv deltaker Prosjektet/Programmet Teknologi i Skolen i hele driftsperioden 1997-2004, og støttet målet om at Teknologi og design skulle bli eget fag i grunnskolen, må jeg i ettertid spørre meg:

- ***Kanskje var det riktig at Teknologi og design "bare" ble et flerfaglig hovedområde i første omgang?***

LK06 gir skolene muligheter til å bygge opp kompetanse og erfaring med Teknologi og design som flerfaglige hovedområde. Årene som har gått har vært brukt til å fortsette etterutdanning av lærer i regi av skoleeier (kommuner). Siden Teknologi og design ikke ble eget fag, er videreutdanning tonet ned ved de fleste høgskoler. I stedet er emnet innarbeidet i relevante fag så nye læreren skulle kunne undervise det slik LK06 foreskriver.

Det kom helt nye læreverker i alle fag ved implementering av Kunnskapsløftet. Uten å ha analysert naturfagbøkene og tilhørende arbeidshefter, nettsider og lærerveiledninger vitenskapelig, er inntrykket at teknologi og design her fått sin fortjente plass - og vel så det i noen læreverker. Som

eksempel kan nevnes naturfagverket Eureka 8, 9, 10 (Frøyland, Hannisdal, Haugan og Nyberg, 2006; Hannisdal, Haugan, Munkvik, 2007; Hannisdal, Hannisdal, Haugan, og Synnes, 2008). Her ble John Haugan tatt inn i forfatterteamet. Haugan var tidligere Departementets mann i styringsgruppen til Teknologi i skolen og skrev boken *Teknologien er vår! Om å undervise teknologi i skolen* (Haugan, 2002). Her viser Haugan god STS-vinkling på teknologifaget. Farget av dette fikk teknologikapitlene i Eureka et langt videre perspektiv på teknologiemnet enn det snevre instrumentelle som Stortinget vedtok, og LK06 måtte forholde seg til.

Selv om lærebøkene i rimelig grad dekker teknologi og design, vet vi fra veiledningsprosjekter i Osloskolen at det er store forskjeller på hvordan emnet blir implementert, og hvordan de arbeider med må etablere en samling av nødvendig verktøy og utstyr. Under veiledningsprosjektene er det gjort noe følgeforskning for å beskrive «best practices» på vitenskapelig basis (Lutnæs & Austestad, 2009; Voll & Hansen, 2010; Hansen 2009, 2010a,b,c,d; Voll 2010a,b; Voll & Lefdal, 2011; Dahlin, Svorkmo & Voll, 2013). To spesialnumre av tidsskriftet *Naturfag* 1/2006 og 2/2012 om Teknologi og design bidrar også til kunnskapsbasen i teknologdidaktikk. Det samme gjør de to doktoravhandlingene til Berit Bungum (2003a) og Bjørn-Tore Esjeholm (2013). Det står imidlertid mye igjen på å etablere et forskningsområde i Norge som kan sammenliknes med det som er etablert i naturfagdidaktikk. Internasjonalt er imidlertid teknologididaktikk et velfungerende forskningsområde med egne vitenskapelige tidsskrifter og bokserier, vitenskapelige stillinger og grader ved universitetene.

Det er å håpe at eksempler på «best practices» fra den gryende forskningen kan bidra til at emnets indre verdier og bidrag til at allmenndannelsen kommer tydeligere fram for politikere og skoleeiere i tråd med L93. Om det kan åpne for utvidelse av samarbeidende fag til samfunns- og livssynsfagene slik Stortingets mindretall ønsket, blir neppe aktuelt før ved en stor læreplanreform – og det ønsker verken skolene eller politikerne ennå. Det skal imidlertid argumenteres godt hvis teknologi og design skal bli eget fag ved neste korsvei. Da må timetallet i skolen utvide. Dessuten må politikerne se til andre land som har suksess på internasjonale tester som TIMSS og PISA, og som samtidig har teknologi som eget fag. Håpet er at emnets indre verdier og bidrag til allmenndannelsen skal veie tungt som snevre instrumentelle argumenter.

Læreplan, Generell del (L93, se eget kapittel), spesielt avsnittet Teknologi og kultur (L93:16), viser vide og store mål for arbeid med teknologi i grunnskolen. Skolen må sette elevene i stand til å bli bevisste og kritiske i forhold til bruk av teknologi og utvikling av ny teknologi. Skal elevene klare det, er det ikke tilstrekkelig å arbeide med hovedområdet Teknologi og design. Da må også andre fag som samfunnsfag, humanistiske fag og mat og helse ta opp utfordringer knyttet til utvikling og bruk av teknologi. Ved lærplanrevisjonen i 2013 (se *Kompetansemålene i Teknologi og design [2013]*) fikk Teknologi og design et noe mer STS preg enn «gamle» LK06, men fortsatt dominerer instrumentelle mål. Der vanskelig å si når det kommer et helt nytt læreplanverk for grunnskolen. Lærerne og skolen vil ha «ro», mens partiene i den nye regjeringen etter valget i 2013, hadde programfestet mange mål om å forbedre skolen. Kan det komme et nytt læreplanverk allerede i stortingsperioden 2013-2017? Vil det fortsatt være rom for teknologiundervisning? Kan det bli eget et teknologifag? Hvilken hovedretning og intensjoner vil emnet/faget få?

Takk

Stor takk til Svein Briså og Runar Baune som har gjennomlest den kronologiske delen av manuskriptet til Case 1. Begge har kommet med mange skriftlige kommentarer som deretter ble diskutert og utdypet i et intervju. Diskusjoner og konklusjoner står helt for min egen regning.

Referanser. Case 1

- Aikenhead, G. (2003). STS Education. A Rose by Any Other Name. In R. Cross (ed.): *A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter Fensham*. London and New York: Routledge Press. 59-75.
- ALU (1999). *Studiehåndbok 1999-2000*. Oslo: Avdeling for lærerutdanning, Allmennlærerutdanning.
- Angell, C. (1998). *Teknologi i skolen. Rapport med oppsummering av elevers svar på et spørreskjema*. Oslo: Fysisk institutt, UiO.
- Angell, C. (2001). *Teknologi i skolen. En oppsummering av elevers og læreres vurdering av prosjektene våren 2001*. Oslo: Fysisk institutt, UiO.
- ASE (1986a). *Science & Technology in Society. General Guide for Teachers*. Hatfield: The Association for Science Education.
- ASE (1986b). *Science & Technology in Society. SATIS series 1-7*. Hatfield: The Association for Science Education.
- ASE (1993). *SATIS Science & Technology in Society 1993. Resources for Teachers from ASE*. Hatfield: Association for Science Education.
- ASE (2001). Rockets and Other Things That Fly. I ASE: *Centenary Annual Meeting 2001. Conference Handbook*. 71.
- ASE (2008). *SATIS revisited*. Hatfield: Association for Science Education.
(<http://www.satisrevisited.co.uk/> sist lest 23.09.13)
- Banks, F. R. J. (1996). Approaches and models in technology teacher education: an overview. *The Journal of Design and Technology Education*, 1(3), 197-211.
- Barlex, D. (1997). *Technology Education in Norway. A Nuffield Perspective*. London: Nuffield Design & Technology.
- Barlex, D. (2004). *Building on Success. A report to Ministers from the Design and Technology Strategy Group*. Middlesex: Brunel University
- Barlex, D. (2005). *The centrality of designing – an emerging realisation from three curriculum projects*. Middlesex: Brunel University.
- BAROK (2000). *Teknologi skolen*. (Videogram)
- Baune, R. (1996). *Design & Technology. Et obligatorisk fag i England*. Rapport fra et studiebesøk. (udatert, merket Teknologitikkelse rb/nito/96tekart)
- Baune, R. (1998). *Plastforming. Teknologi og formgivning*. (Handsout til presentasjon på Bolkesjø 17.09.98)
- Baune, R. (2000). *Teknologi og design. Rapport fra to pilotskoler*. Arbeidstitel til artikkel som skulle publiseres i Naturfag, Tidsskrift for Nasjonalt Nettverk for Naturfag, Temanummer om teknologi som skolefag, mai 2000. Tidsskriftet kom aldri ut.
- Baune, R. (2001a). *Plast og Plastforming*. (Forslag til hefte, presentert i Trondheim 19.-20.09.01)
- Baune, R. (2001b). *Etter- og videreutdanningskurs i teknologi for lærere*. (Brev til rektorer på skoler som er med på Oslo-prosjektet, datert 26.11.01.)

- Baune, R. (2002a). (ingen tittel) (Brev med, informasjon om nytt kurset på LU/HiO 2002/2003, til rektorer ved TIS-Oslo skolene, undertegnet Astri Stamenov [Utdanningsetaten i Oslo] og Runar Baune, udatert sommer/høst 2002)
- Baune, R. (2002b). *Innstallering av el-anlegg i leilighet. Elevhefte og lærerhefte*. Bolig – i – skolen.
- Baune, R. (2003). *Teknologi og design – et nytt fag i ungdomsskolen?* Hovseter skole/Teknologi i Skolen
- Baune, R. (2004). *Perspektiv på plast. Om plast og plastforming i grunnskolen*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE
- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1975). *Innføring i økopedagogikk. En studiebok for lærere*. Oslo: H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard) A.s.
- Briså, S. (1997a). *Teknologi som fag i norsk skole. Hva kan norske teknologiske miljøer bidra med?* NITO januar-97.
- Briså, S. (1997b). *Momenter fra møtene 14. og 18.mars med HiO og Styringsgruppe*
- Briså, S. (1997c). *Prosjektet Teknologi i Skolen*. NITO 08.04.97
- Briså, S. (1997d). *Teknologi i Skolen. Introduksjonsmøte for pilotskolene. Program 14.april 1997*
- Briså, S. (1997e). *Ang. Kurs i design & Technology, England* (brev datert 23.06.97)
- Briså, S. (1997f). *Litt ekstra å huske på* (brev 27.06.97)
- Briså, S. (1997g). *Prosjektet Teknologi i Skolen*. NITO 16.09.97.
- Briså, S. (1997h). *Innkalling til møte i styringsgruppa Teknologi i Skolen, tirsdag 14.oktober 1997*. Vedlegg: 1.Prosjektet Teknologi i Skolen, 2.Teknologi og formgivning. Bakgrunn, arbeidsmåter og mål for fagområdet, 3.Kopi av KUF-INFO 6/97. NITO 06.10.97
- Briså, S. (1997i). *Teknologi og formgivning. Mål og arbeidsmåter for fagområdet*. NITO 14.10.97
- Briså, S. (1997j). *Hva vet skolelever om teknologi?* Kronikken i Aftenposten, 16.10.97
- Briså, S. (1998a). *Hallo linköpingfarere*. (bla. agenda oppfølgingsmøte, dater 04.03.98)
- Briså, S. (1998b). *Ang. Teknologi i Skolen, konferanse i Linköping 18.-22.mars*. (telefaks til Lærerutdanningen, datert 9.03.98)
- Briså, S. (1998c). *Oppfølgingsmøte for prosjektet*. (Til pilotlærere Gruppe 1, styringsgruppa, 17.08.98)
- Briså, S. (1998d). *Rektormøte*, NITO, 4.9.98 (til rektorene)
- Briså, S. (1998e). *Prosjektet Teknologi i Skolen. «Teknologi og Formgivning»* (plakat fra 1998/99)
- Briså, S. (1999a). *Ang. Seminaret på Gol 15.-17. september 1999* (brev datert 08.09.99, vedlagt program)
- Briså, S. (1999b). *Takk for sist*. (brev datert 21.09.99, med vedlegg av deltakerskolenes dokumentasjon)
- Briså, S. (1999c). *Rapport for 1999 til Norges forskningsråd om prosjektet «Teknologi i Skolen»* (udatert)
- Briså, S. (2000a). *Teknologi i Skolen (statusrapport)*. Arbeidstitel til artikkel som skulle publiseres i Naturfag, Tidsskrift for Nasjonalt Nettverk for Naturfag, Temanummer om teknologi som skolefag, mai 2000. Tidsskriftet kom aldri ut.
- Briså, S. (2000b). *Kurs: Teknologi i Skolen. Program for østnorsk samling 14.-15. september 2000*. (kursperm, datert 01.09.00)
- Briså, S. (2001a). *Teknologi og formgivning. Utkast til læreplan*. (Mail 03.07.01)
- Briså, S. (2001b). *Veiledningshefte til Teknologi og Formgivning, Hefte nr 1, Stabile konstruksjoner*. (vedlegg til mail til redaksjonskomiteen, datert 03.07.01)
- Briså, S. (2001c). *Prosjektet Teknologi i Skolen. «Teknologi og Formgivning»* (plakat fra 2001). RENATE

- Briså, S. (2002a). *Innkalling til møte i redaksjonskomiteén* [21.01.02](Brev datert 14.01.02, til redaksjonskomiteen).
- Briså, S. (2002b) *Oppsummering fra redaksjonsmøtet 11.april 2002* (datert 18.04.02, til redaksjonskomiteen)
- Briså, S. (2002c). *Møte i referansegruppa (juni)*. RENATE
- Briså, S. (2002d). *Momenter med kommentarer fra møtet i styringsgruppa 14.-15.-oktober 2002*. RENATE
- Briså, S. (2003). *... diverse informasjon ... vedlegg: SVs endelige forslag, Invitasjon til konferanse, Program 25.-25.mars* (Mail mars 2003, tappt.)
- Briså, S. (2004a). (Mail datert 07.05.04)
- Briså, S. (2004b). (Mail datert 11.05.04)
- Briså, S. (2004c). *Program for referansegruppas møte med NAROM 13.-14.mai*. RENATE
- Briså, S., & Hansen, P.J.K. (2004). Teknologi som nytt fag i skolen. Kronikk i *Aftenposten* 26.01.04
- Briså, S., & Ingebrigtsen, R. (2001). *Mekanikk* (utkast merket SB/RI 20.11.01)
- Briså, S., Ingebrigtsen, R., & Jørgensen, E.C. (2006). *Teknologi- & designboka*, Oslo: N.W. Damm & sønn.
- Bungum, B. (2003a). *A cross-case study of teachers realising technology as a new subject of teaching*. Dr.scient. avhandling. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Bungum, B. (2004). Teknologi og Design i norsk skole: Faget som "ikke ble". *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 88(5), 382-394.
- CETIS. (Centrum för tekniken i skolan) (<http://www.liu.se/cetis/index.shtml> sist lest 23.09.13)
- Custer, R.L. (1995). Examining the Dimensions of Technology. *International Journal of Technology and Design*, 5(3), 219-244.
- Dale, E.L., Engelsen, B.U., & Karseth, B. (2011). *Kunnskapsløftets intensjoner, forutsetninger og operasjonalisering: En analyse av en læreplanreform*. Oslo: Universitetet i Oslo. Pedagogisk forskningsinstitutt.
- Dahlin, L.K., Svorkmo, A.-G., & Voll, L.O. (2013). *Teknologi og design i skolen*. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Deilhaug, O., Hetland, K.T., & Håland, b. (1990). *Teknologi som emne i allmennutdanninga*. Rapport 06/1990 Telemarksforsking-Notodden.
- DfEE (1995). *The National Curriculum. Revised, published in January 1995*. Department for Education and Employment. (<http://www.dfes.gov.uk/nc/index.html> sist lest 03.12.99, ikke lenger aktiv).
- DfEE (2000). About design and technology in the National Curriculum. Department for Education and Employment. (http://www.nc.uk.net/about/about_design.html sist lest 04.02.00, ikke lenger aktiv).
- Dinesen, J. (1997). Prosjektrapport (<http://home.online.no/~johndine/prosjekter.htm> sist lest 23.09.13)
- Dinesen, J. (1999). *Foreløpig skisse for spredning av teknologi og formgivning*. (brev datert 06.02.99, til Sentrum Distrikt [Trondheim])
- Dinesen, J., & Fagerli, T. (2004). *Energiske prosjekter*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE
- Dinesen, J., Fagerli, T., & Bungum, B. (1999). *Teknologi i klasserommet*. Kurshefte. Trondheim: NTNU Dokument nr. 8:81 (2002 – 2003). *Privat forslag fra stortingsrepresentantene Rolf Reikvam, Øystein Djupedal og Lena Jensen* [om å innføre teknologi som obligatorisk emne i grunnskolen].

- Dundas, A.A. (2011). *Hva skjedde med teknologi i skolen? En studie av læreres erfaringer med teknologi og design i grunnskolen*. Masteroppgave i naturfagdidaktikk. Tondheim: NTNU
- Eriksen, A., & Sandnes, Ø. (2004). *Teknomatikk. Teknologi i Skolen*. Oslo/Trondheim: RENATE
- EVINA (2007). se Løset, Husby & Hansen, 2007. (http://evina.no/teknologi_og_design.html sist lest 23.09.13)
- Esjeholm, B.-T. (2013). *Technological Knowledge displayed in D&T classrooms*. Dr.scient. avhandling. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Fagerli, T. (1998). *Hva er teknologi?* Notat til Naturfag 3 på Høgskolen i Nesna. (med mail datert 19.10.98)
- Fagerli, T. (2001). *Hva er teknologi?* Teknologi i Skolen
- Fagerli, T. (2004). Faget teknologi og design. *Tangenten*, 2/2004, 27-31
- Form (2003). Ruseløkka rally. Bygging av elektrisk plastbil på Ruseløkka skole i Oslo. *Form* nr.4 – 2003. (http://www.kunstogdesign.no/form403/ruselokka_rally.html sist lest 23.09.13)
- Fowles, H., Clay, B., & Sanderson, K. (1997). *Norwegian Teacher Summer School. Programme*. York: The University College of Rippon & York.
- Fowles, H. (1997). (Personlig brev, datert 6 November 97, The University College of Rippon & York).
- Fowles, H. (1999). *The Dynamic of Paper Structures*. (handsout til presentasjon på Gol 15.09.99)
- Fowles, H. (2000). (Forelesninger ved The Ripon & York College, York, UK januar 2000.)
- Frøyland, M., Hannisdal, M., Haugan, J., & Nyberg, J. (2006). *Eureka 8. Naturfag for ungdomstrinnet. Grunnbok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.
- Ginner, T. (1996). Teknik som skolämne. I Ginner, T. & Mattsson, G. (red.) (1996). *Teknik i skolan*. Lund: Studentlitteratur. 16 – 40.
- Goodlad, J.I., Klein, M. F., & Tye, K. A. (1979). The Domains of Curriculum and Their Study. I Goodlad et al. (red.), *Curriculum Inquiry. The Study of Curriculum Practice*. New York: McGraw-Hill Book Company. 43-76
- Goodlad, J.I. (1979). Coda: The Conceptual System for Curriculum Revisited. In J. I. Goodlad and Associates: *Curriculum Inquiry. The study of curriculum Practice*. New York: McGraw-Hill Book Company. 343-364.
- Grønnås skole (1999). *Mål*. (udatert vedlegg til Briså, 1999b).
- Hamilton, N. (1999). *Science Based Technology*. (Talk 164) 1999 Annual Meeting. Conference Handbook, The Association for Science Education. Hatfield, UK. s.107. [og Powerpoint presentasjonen fra forelesning 09.01.99, University of Reading]
- Hannisdal, A., Hanisdal, M., Huagan, J., & Synnes, K. (2008). *Eureka 10. Naturfag for ungdomstrinnet. Grunnbok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.
- Hannisdal, M., Haugan, J., & Munkvik, M. (2007). *Eureka 9. Naturfag for ungdomstrinnet. Grunnbok*. Oslo: Gyldendal Undervisning.
- Hansen, P.J.K. (1989). *Fysikk og musikk*. Oslo lærerhøgskole, Oslo. (2.opplag: Oslo lærerhøgskoles skriftserie. Hefte nr. 3/92.)
- Hansen, P.J.K. (1997a). *Sak: DESIGN & TECHNOLOGY*. (Melding til: dekanus og EU-leder på LU, skrevet ut 28.01.97 09:04)
- Hansen, P.J.K. (1997b). *Studietur i Design and Technology til England juli 1997*. (Til rektor og prorektor, HiO datert 19.11.97.)
- Hansen, P.J.K. (1997c). *Skisse til rapportering av et design and tecolgy (D&T) prosjekt*. (Notat til møte i styringsgruppen 18.08.97)

- Hansen, P.J.K. (1998a). (Svarbrev til Hugh Fowles (1997), datert 13.01.98)
- Hansen, P.J.K. (1998b). Søknad om tilskudd til deltakelse på «Teknikken i Skolen» (Til Dekan LU, datert 10.03.98)
- Hansen, P.J.K. (1998c). *Tanker om lærerutdanningas oppfølging av erfaringer fra første år med teknologi i skolen.* (Til LU, datert 04.09.98)
- Hansen, P.J.K. (1998d). *Innledning til planleggingsarbeid for skoleåret 1998/99.* (Datert 17.09.98)
- Hansen, P.J.K. (1999a). "La oss snakke om været!" *Værbok for lærere i grunnskolen.* Kolon 1999 nr.1. HiO-notat 1999 nr.17. Oslo: Høgskolen i Oslo.
- Hansen, P.J.K. (1999b). *Broer og statiske krefter.* (Handsout, udaret,HiO)
- Hansen, P.J.K. (1999c). *Er vi på vei mot målet?* (Omdelt «manus» til foredrag på Geilo 16.03.99)
- Hansen, P.J.K. (1999d). *Stand til presentasjon av Prosjektet «Teknologi i Skolen».* Søknad til Østlandske lærerstevne. (Brev datert 28.04.99)
- Hansen, P.J.K. (1999e). *Teknologi i Skolen og Naturfag 3 – 1999/2000,* (Kompendium, udatert, vedlagt Ingebrigtsen (1998))
- Hansen, P.J.K. (2000a). *Vær og vann - L97. Rapport fra forsøk med aktivitetsbasert undervisning i vann, vær og klima for småskole- og mellomtrinnet etter L97.* HiO-notat 2000 nr.7
- Hansen, P.J.K. (2000b). *Påls første ideer på bakgrunn av diskusjonene i York til en STARTPAKKE* (Brev til Laila [Løset, HiØ] og Svei [Briså, NITO], udatert.)
- Hansen, P.J.K. (2000c). *Look to England: Design and Technology in National Curriculum.* Arbeidstittel til artikkel som skulle publiseres i Naturfag, Tidsskrift for Nasjonalt Nettverk for Naturfag, Temanummer om teknologi som skolefag, mai 2000. Tidsskriftet kom aldri ut.
- Hansen, P.J.K. (2000d). *Noen tanker fra Pål til NSM-møtet 23/2-2000.* (Dokument til kolleger på NSM, LU/HiO)
- Hansen, P.J.K. (2000e). «Teknologi i skolen» som studieenhet i allmennlærerutdanninga. *Høringsuttalelse.* (Avgitt til Høgskolen i Østfold 05.06.00)
- Hansen, P.J.K. (2000e). *Teknologi i skolen - og i NSM,* HiO-notat 2000 nr.13.
- Hansen, P.J.K. (2000f). *Vikarstipend for 1999/2000 til prosjektet «teknologi i skolen.* (Sluttrapport til Avdeling for Lærerutdanning, udatert.)
- Hansen, P.J.K. (2001a). *Teknologi i skolen - og i NM1.* Oslo: Naturfagseksjonen, Allmennlærerutdanninga, Høgskolen i Oslo. [Kom i nye opplag hvert år til 2004.]
- Hansen, P.J.K. (2001b). *Ideer fra redaksjonsmøtet i juni.* (Personlig notat)
- Hansen, P.J.K. (2001c). *En fagdidaktikk; Et forsøk på å se fagområdet «Teknologi og Formgivning» i fugleperspektiv.* (Forslag til heftet presentert i Trondheim 19.-20.09.2001)
- Hansen, P.J.K. (2001d). *Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall)* (Opptaksbrev til påmeldte deltakere, datert «rett før jul».)
- Hansen, P.J.K. (2002a). *Velkommen til: Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall)* (info til deltakere, udatert (januar))
- Hansen, P.J.K. (2002b). *Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall)* (Mål, Innhold, Deltakere, Forslag til litteratur, udatert)
- Hansen, P.J.K. (2002c). *Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall)* «EKSAMEN». (Eksamensoppgave, udatert; presentasjon 17.04.02; sensurert 24.05.02.)
- Hansen, P.J.K. (2002d). *Hvorfor innføres teknologi i grunnskolen? Skal teknologi dekke et selvstendig behov eller vitalisere realfagene?* Lysark til presentasjon på Det 7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen i Kristiansand. (Publisert som Hansen (2004c))

- Hansen, P.J.K. (2002e). *Møtereferat* [Møte om Oslofjordsamarbeidet 20.juni.]
- Hansen, P.J.K. (2002f). *Oslofjordsamarbeidet møte 2/9-02 HiO* [møtereferat]
- Hansen, P.J.K. (2002g). *Veiledningshefter. Bl.a. fagdidaktisk overbygning.* (Innledning på møte i styringsgruppen, datert 14.10.02)
- Hansen, P.J.K. (2002h). *Velkommen til: Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall)* (Info til deltakere, udatert [oktober].)
- Hansen, P.J.K. (2003a). *Teknologi i Skolen. Hva Hvorfor Hvordan. Et fagdidaktisk veiledningshefte.* (Teknologi i Skolen, prøveutgave mars 2003.)
- Hansen, P.J.K. (2003b). *Fysikk i dagliglivet. Teknologi/teknikk (2 vektall) «EKSAMEN».* (Eksamensoppgave, udatert; presentasjon 02.04.; sensurert 08.04.03.)
- Hansen, P.J.K. (2003c). *Erfaringer med fagtilbud i teknologi, design og bedriftspraksis i allmennlærerutdanningen Høgskolen i Oslo.* Lysark til presentasjon på Nasjonal utdanningskonferanse 24.-25.mars 2003. HVE, Tønsberg - Bakkenteigen.
- Hansen, P.J.K. (2003d). *Teknologi og Design* (Skisse/punkter til læreplan.)
- Hansen, P.J.K. (2003e). «Teknologi i skolen» - *utgangspunkt for et nytt teknologifag i Norge?* Foredrag på seminaret En ny art i skolen – Teknologi som eget fag i skolen, NTNU og RENATE (<http://home.hio.no/~paal/TRONDHEIM.htm> sist lest 23.09.13)
- Hansen, P.J.K. (2004a). *Teknologi & Design. Hva Hvorfor Hvordan. Et fagdidaktisk veiledningshefte.* Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE
- Hansen, P.J.K. (2004b) (Mail datert 07.05.04)
- Hansen, P.J.K. (2004c). Hvorfor innføres teknologi i grunnskolen? Skal teknologi dekke et selvstendig behov eller vitalisere realfagene? I E.K. Henriksen, & M. Ødegaard (red.). *Naturfagenes didaktikk – en disiplin i forandring.* Det 7.nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen i Kristiansand. Høgskoleforlaget Forskningsserien nr.42. Høgskolen i Agder, Kristiansand, 185-199.
- Hansen, P.J.K. (2006). *TeknoVisjon. Teknologi og design og ungt entreprenørskap.* HiO-rapport 2006 nr 25.
- Hansen, P.J.K. (2008). *Teknologi & Design. Hva Hvorfor Hvordan. Et fagdidaktisk veiledningshefte.* 2.utgave. HiO-notat 2008 nr 11 og EVINA (2007) (http://evina.no/kurs/teknologi_og_design/content/teknologi_design_fagdidaktikk.pdf sist lest 23.09.13)
- Hansen, P.J.K. (2009). Analyzing cases in technology and design education: How could designing and making technological products be a vehicle for enhancing understanding of natural science principles? *Design and Technology Education: An International Journal.* 14(2), 45-52.
- Hansen, P.J.K. (2010a). Analyse av cases i teknologi- og designundervisning: Hvordan kan designe og lage teknologiske produkter være et middel til å øke forståelsen for naturfaglige prinsipper? I L.O. Voll, & Hansen, P.J.K. (red.): *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter.* HiO-rapport 2010 nr.4, 115-128.
- Hansen, P.J.K. (2010b). Teknologi og design i grunnskolen: Veien fra ideologisk mulighet i 1993 til flerfaglig emne i 2006. I L.O. Voll & Hansen, P.J.K. (red.): *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter.* HiO-rapport 2010 nr.4, 7-31.
- Hansen, P.J.K. (2010c). An effective Introduction to Technology and Design in Norwegian Primary Education. *Design and Technology Education: An International Journal.* 15(3), 58-67.

- Hansen, P.J.K. (2010d). En god start for teknologi og design på grunnskolens laveste trinn. I L.O. Voll, & Hansen, P.J.K. (red.): *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter*. HiO-rapport 2010 nr.4, 91-114.
- Hansen, P.J.K. (2012). Hva er teknologi? *Naturfag 2*, 2012, 8-10.
- Haugan, J. (1999). *Hvilke muligheter har vi med Teknologi i Skolen?* (Utskrift av PowerPoint presentasjon, til foredrag på Geilo 15.03.99.)
- Haugan, J. (2001). *Teknologien er vår! Didaktisk refleksjon om teknologi i skolen*. (Bokutkast, trykt i Haugan (2002).)
- Haugan, J. (2002). *Teknologien er vår! Om å undervise teknologi i skolen*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- HiO (1997). *Tildeling av vikarstipend*. (Brev dater 17.11.97)
- HiO (2000). *Studiehåndbok 2000-2001. Avdeling for lærerutdanning. Allmennlærerutdanningen*. Oslo: Høgskolen i Oslo.
- HiT (1997). *Søknad om prekvalifisering til forskningsprosjekt innen NFR-programmet Kompetanse*. Notodden: Høgskolen i Telemark. (Udatert)
- HiØ (1998a). *Notat fra besøk ved Høgskolen i Østfold*. (Fra Kåre Sørby, direktør/rådgiver, datert 6.5.98.)
- HiØ (1998b). *Søknad om forprosjektmidler til Teknologi i skolen* (Til Statens lærerkurs, datert 13.05.98, fra Einar Amundsen, studiesjef)
- HiØ (1998c). *Teknologi i skolen* (Til Norgesnettrådet, datert 24.6.98, fra Kåre Sørby, direktør/rådgiver)
- HiØ (1998d). *Teknologi i skolen* (Til Anders Isnes, ILS; Edla Swanstrøm, IU/HIO; Åge Frantzen, IU ved høgskolen i Narvik, datert 30.6.98, fra Kåre Sørby, direktør/rådgiver)
- Horsfjør, V., & Dalin, P. (1988). *Læreren og naturfagundervisningen*. Rapport nr. 3 fra SISS-prosjektet The Second International Science Study. Oslo: Universitetsforlaget.
- Høgskolestiftelsen på Kjeller og Høgskolen i Oslo (1998): *Forslag til studieplan for: Teknologi- og samfunnsutvikling – fra undring via naturvitenskapelig kunnskap til handling*. Lillestrøm: Høgskolestiftelsen på Kjeller og Høgskolen i Oslo.
- Håberg, K. R. (1997). *Ang: Flerfaglig prosjekt innen videreutdanning i teknologi*. (HiO, Notat, datert 21.03.97)
- Ingebrigtsen, R. (1998). *Elektrisitet i teknologiprojektet*. (Sirkulert til deltakerskolene. Merket: Tek i skolen/Elektro/01/15.09.98 Rolf Ingebrigtsen).
- Ingebrigtsen, R. (2001). *Elektronikk – systemer og prosjekter*. (Forslag til heftet presentert i Trondheim 19.-20.09.01.)
- Ingebrigtsen, R. (2004). *Elegant elektronikk*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE.
- Ingebrigtsen, R. (n.d.). (Rolf Ingebrigtsens skolenettsted for teknologi og design med plast og elektronikk, Tisco (<http://www.tisco.no/> sist lest 23.09.13)
- Innst. S. nr. 200 (1991-92): *Kunnskap og Kyndighet*. (Fra St.meld. nr. 33 (1991-92))
- Innst. S. nr. 234 (1992-93): *... vi smaa, en Alen lange*. (Fra St.meld. nr. 40 (1992-93))
- Innst. S. nr. 259 (2002-2003): Innstilling fra kirke-, utdannings- og forskningskomiteen om forslag fra stortingsrepresentantene Rolf Reikvam, Øystein Djupedal og Lena Jensen om å innføre teknologi som obligatorisk emne i grunnskolen. (Fra Dokument nr. 8:81 (2002 – 2003)).
- Innst. S. nr. 268 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: Stortinget.
- Isakson, B., & Johansson, G. (1996). *Vägen gjennom T, en resa i teknikens värld*. Stockholm: Bokförlaget Natur och Kultur
- Isnes, A. (2012). (Privat mail datert 06.02.12 vedrørende artikkel til Naturfag: Hansen (2012))

- Jensen, B. (2004a). *Teknologi i skolen?* [Udatert (antakelig i april 2004) og uadressert brev som også viser at han er ansatt som seniorrådgiver i RENATE og førsteamanuensis ved Høgskolen i Vestfold.]
- Jensen, B. (2004b). (Mail datert 07.05.04)
- Jensen, B.; Brendhaugen, Å., & Hansen, P.J.K. (2006). *Teknologi og design 2005-2006. Etterutdanning*. Oslo: RENATEsenteret.
- Jensen, J. J. (2004). *Bærende konstruksjoner*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE.
- Jensen, J.J. (2001). Glimt fra brobyggingens historie. Broer og frimerker. Trondheim: Tapir.
- Jensen, J.J. (2003). *Bærende konstruksjoner. Et idé- og veiledningshefte i Teknologi & Design*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE.
- Jørgensen, E. C. (2004). *Flerfaglig bilprosjekt*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE.
- Jørgensen, E.C. (2002). *Teknologisk avdeling*. Oslo: Ruseløkka skole
- Kallerud, E., & Sjøberg, S.A. (red.) (1997). Vitenskap, teknologi og allmenndannelse. Rapport 10/97 NIFU. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning.
- Kamperud, K. A., Nordholm, L., & Nygaard, N. E. (2004). *Mangfoldig mekanikk*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE.
- Kaneborg, E. K. (2004a). *Designprosessen som arbeidsmetode*. Teknologi i Skolen. Oslo/Trondheim: RENATE
- Kaneborg, E.R.K. (2004b). *Teknologi og design. Form 2/2004*
(http://www.kunstogdesign.no/form_204/teknologi_design.html sist lest 23.09.13)
- Kaspersen, J. (1999). *Dukkehus*. (Handsout, udaret, Kjeldebotn skole)
- Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet (1993). *Den generelle læreplanen for grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring*. (L93)
- Kjeldebotn skole (1998). *Prosjekt: Teknologi i skolen*. (Udatert, signert Signe og John H., ansv. Lærere)
- Kjærnsli, M., & Lie, S. (1995). *13-åringers kunnskaper og holdninger i realfag i et internasjonalt perspektiv*. Rapport fra TIMSS 1995 (http://www.timss.no/r_3_95_p2.html sist lest 23.09.13)
- Kjøndal, R.S., & Pedersen, I.-M. (1998). *Forslag til prosjektplan i teknologi og design knyttet til prosjektet «Teknologi i Skolen» for klasse 9D/10D og klasse 9A/10A perioden 1998/2000*. (Noe er dater 30.08.1998, Valaskjold Ungdomsskole)
- Klasander, C. (2006). *Innehållsaspekter av systemperspektiv i teknikundervisning. En studie av sex olika nationers styrdokument*. Linköping: Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier, Linköpings universitet. CENTRUM FÖR TEKNIKEN I SKOLAN. Forskningskonferensen "Styrdokument och klassrumsverklighet i skolans teknikundervisning", Norrköping 20-21 mars 2006.
- Kluge, L. (1998a). Svikt i rekrutteringen til høyere teknologisk utdanning: Norsk skole uten teknologifag. *Aftenposten, Nyheter*. Søndag 1.februar 1998.
- Kluge, L. (1998b). Broer på randen av sammenbrudd. *Aftenposten, Nyheter*. Søndag 1.februar 1998.
- Koritzinsky, T. (1997). *Tema- og prosjektarbeid i grunnskolen*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- KUF (1994). Natur, samfunn og miljø. I *Rammeplan for 4-årig allmennlærerutdanning. Justert utgave juni 1994*. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Lærerutdanningsrådet, 227ff.
- KUF (1997) [Tveiteredutvalget]. *Matematikk, naturvitenskap, teknologi. Tiltak for å styrke disse fagområdene i norsk utdanning*. August 1997. Sluttrapport fra arbeidsgruppe nedsatt av Kirke- Utdannings- og forskningsdepartementet. Oslo: Kirke- Utdannings- og forskningsdepartementet.

- KUF (1997). *Tiltak for å bedre situasjonen for matematikk, naturvitenskap og teknologi*. Kirke- Utdannings- og Forskningsdepartementet. KUF-INFO, 6/97, 3f
- KUF (1998). *Rammeplan for allmennlærerutdanning*. Oslo: Kirke-, Utdannings- og Forskningsdepartementet.
- Kunnskapsdepartementets (2002). *Realfag, naturligvis– strategi for styrking av realfagene 2002– 2007*. (Neste utgave er fra Utdannings- og forskningsdepartementet (2005))
- Kunnskapsdepartementet (2013). *Læreplan i Naturfag*. Fastsatt som forskrift av Kunnskapsdepartementet 21.06.2013. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
<http://www.udir.no/Upload/lareplaner/Felles%20allmenne%20fag/L%c3%a6replan%20i%20naturfag%20-%20fastsatt.pdf?epslanguage=no> sist lest 23.09.13)
- L93 (1993). *Læreplan for grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring. Generell del*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings og forskningsdepartement.
- L97 (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings og forskningsdepartement.
- Lea, A. (2005). Rett til himmels! *Naturfag 1/2005*, 10-11.
- Lea, A.; Holter, K., & Hillmo, I. (n.d.) *Luftrakettenaturfag.no*, Naturfagsenteret.
<http://www.naturfag.no/ungdom/forsok/vis.html?tid=17057> sist lest 23.09.13)
- Lefdal, E.M., & Voll, L.O. (2011): *Teknologi og design i skolen*. In print. HiO-rapport.
- LEGOdacta (1998). *Verden er full av ROBOTER, men de lar seg heldigvis styre!* Oslo: TeknoDidakt as.
- LK06 (2006). *Læreplan for Kunnskapsløftet. Midlertidig utgave juni 2006*. Oslo: Utdanningsdirektoratet. [Nye utgaver/justeringer er nettbasert
<http://www.udir.no/Lareplaner/Grep/> sist lest 23.09.13)]
- Lpo94. *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklass och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket. (Utgått. Fra 2011 gjelder: *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket. Se TEKNIK, 269-280.)
- LU (2000). *Strategisk langtidspan 2000-2002, Handlingsplan for 2000*. Avdeling for lærerutdanning, Høgskolen i Oslo.
- LU (2000). *Studiehåndbok 2001-2002*. Avdeling for lærerutdanning, Høgskolen i Oslo.
- LU/HiO (2001). *Søknad om midler til lærerkurs i 2001*. (Datert 06.06.00, undertegnet Else Moe [kontorsjef LU] og Pål Kirkeby Hansen)
- Lutnæs, E., & Austestad, A. (2009). Tilnærminger til teknologi og design i grunnskolen. – Nysgjerrig, skapende, kritisk? *FORMakademisk* 2009, 2(1), 60-69.
- Læringssenteret (2002). «Å tenne de unge». *Handlingsplan for matematikkfaget*. Oslo: Læringssenteret.
- Læringssenteret (2003). *Medvirkning til prosjektet «Nasjonal og internasjonale lærerkurs i 2003»* (Brev til HiO, datert 06.03.03)
- Løset, L., Husby, J.A., & Hansen, P.J.K. (2007). *Ressurs: Teknologi og design*. Oslo: EVINA.
http://www.evina.no/teknologi_og_design.html sist lest 23.09.13)
- M87 (1987). *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug
- MikroVerkstedet (1999). *Informasjon fra MikroVerkstedet as*. Nr 1 – 1999.
- Naturfag (2006). *Teknologi og design (Temanummer)*. *Naturfag 1/2006*.
- Naturfag (2012). *Teknologi og design (Temanummer)*. *Naturfag 2/2012*.
- Naturfagsenteret (2003). *Mandat*. Oslo: Naturfagsenteret.
<http://www.naturfagsenteret.no/c1405593/seksjon.html?tid=1405603> sist lest 23.09.13)

NHO (n.d.) *Samarbeid skole næringsliv*

(http://www.nho.no/getfile.php/bilder/RootNY/filer_og_vedlegg1/NiS%20brosjyre%20i%20oppdrag.pdf sist lest 20.11.11, ikke lenger tilgjengelig)

Nordal, S. (2000). *Teknologi krever kunnskap*. Kronikk i Dagbladet 25.januar 2000.

Nordholm, L. (1997). *Teknologi som fagområde i norsk skole. Forslag til strategi*. (Notat merket Kråkstad skole, 10.02.97)

NOU 2003:16. *I første rekke*. Kvalitetsutvalgets forslag (Søgnenutvalget).

NTNU (1999). *Natur- og miljøfag: Teknologi i klasserommet*. Trondheim: Skolelaboratoriet for matematikk, naturfag og teknologi NTNU.

Nygaard, N.E. (1999a). *Teknologi i Skolen*. URL-adresse. (Handout datert 14.03.99)

Nygaard, N.E. (1999b). *Teknologi i Skolen*. (Skjerm bilde datert 06.12.99)

Nygaard, N.E., & Nordholm, L. (1997). *Prosjekt: «Teknologi i Skolen». Erfaringer fra England overført til Norge. Rapport frå en pilotskole*. (Kråkstad skole, 29.august 1997)

NyTeknik (1999). *NOT-projektet har satt spør* (Publicerad 9 juni 1999 15:09)

Olsen, C.R. (1998). Det nytter. *Teknisk Ukeblad*, 145(12), 7.

Quale, A. (1997). Vitenskapelig og teknologisk allmenndannelse – hvorfor det? I E. Kallerud, & S.A. Sjøberg (red.). *Vitenskap, teknologi og allmenndannelse*. Rapport 10/97 NIFU. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning.

Refleks (1997). Ingeniørfag på fosterstadiet. *Refleks*, nr.6/1997 juni.

Reikvam, R., Djupedal, Ø., & Jensen, L. (2003). *Dokument nr. 8:81 (2002 – 2003)*. Oslo: Stortinget.

RENATE (2000). (Var bare tilgjengelig elektronisk. Er nå fjernet fra <http://www.renatesenteret.no/>, sist lest 20.01.10)

RENATE (2003a). *Rapport for Teknologi i Skolen (Teknologi og design) i perioden 1997-2002*. Trondheim/Oslo: RENATE

RENATE (2003b). *Teknologi, design og entreprenørskap i skolen – Lærerutdanningens rolle*. Nasjonal utdanningskonferanse 24.-25.mars 2003 HVE. Program. Tønsberg – Bakkenteigen

RENATE (2004). (Plakat) *Teknologi i Skolen*, Trondheim: RENATE

RENATEsenteret (2004a). *Teknologi og design i skolen – nødvendige føringer på et tverrfaglig emne*. RENATEsenteret (15.04.04)

RENATEsenteret (2004b). *Teknologi og design – Veien fra idé til ferdig produkt. En progresjonsmodell for grunnskolen*. Oslo: RENATEsenteret.

RENATEsenteret (2005a). *Teknologi og design. Hefte for barneskolen*. Oslo: RENATEsenteret.

RENATEsenteret (2005b). *Teknologi og design. En veileder. Hefte for grunnskolen*. Oslo: RENATEsenteret.

Salford Education Centre (1999). *Science & Technology. Looking ahead into the 21st Century*. 6th January, 1999. Salford: Salford Education Centre

Sjøberg, S. (1986). *Elever og lærere sier sin mening*. Rapport nr. 1 fra SISS-prosjektet The Second International Science Study. Oslo: Universitetsforlaget.

Sjøberg, S. (1994). *Naturfagutredningen*. Rapport 1: Naturfag i grunnskole og lærerutdanning. Sammendrag: Funn, anbefalinger og tiltak. På oppdrag fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Sjøberg, S. (1997). *Scientific Literacy and School Science*. I S. Sjøberg, & E. Kallerud (red.). *Science, Technology and Citizenship*. Rapport 7/97. NIFU. Oslo: Norsk institutt for studier av forskning og utdanning.

- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse – en kritisk fagdidaktikk*. 3.utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk. 1.utgave 1998, 2.utgave 2004.
- Skolverket (1999). *Förslag till reviderade kursplaner för grundskolan*. (Senast uppdaterad 1999-11-25, ikke lenger tilgjengelig på nett). Stockholm: Skolverket.
- St.meld. nr. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: Utdannings og forskningsdepartementet.
- St.meld. nr. 33 (1991-92). *Kunnskap og kyndighet*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet.
- St.meld. nr. 40 (1992-93). ... *vi smaa, en Alen lange*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet.
- Stamenov, A. (2001). *Deltaker i referansegruppen for prosjektet «Teknologi i Skolen» i Oslo*. (Mail)
- Statens lærerkurs (1997). *Rammeplan for modulbasert videreutdanning i naturfag*. Oslo: Statens lærerkurs.
- Stjernø, S., & Frøysnes, Å. (1996). *Etterutdanning/Videreutdanning for lærere i design og teknologi*. (Notat til LU, IU Høgskolen i Oslo 17.april 1996)
- Storaker, T. (1999). *Teknologivisa* (Datert KUF DEP 15.09.99)
- Stortinget (1998). *Spørsmål 25*. Stortinget, møte onsdag den 4. mars 1998. Siri Frost Sterri (H)
- Stortinget (2004). *Vedtak 17.juni 2004. Kultur for læring, St.meld. nr. 30 (2003-2004), Inst. S. nr. 268 (2003-2004)*
- Swanstrøm, E. (1996). *“Design & Technology” ved Middlesex University, Technology Education Centre 15.-19.96*. (Notat til: NITO, LU, IU, fra: Edla Swanstrøm.)
- Tekniken i Skolan (1998a). *Deltagarförteckning*. Linköping: Tekniken i Skolan
- Tekniken i Skolan (1998b). *Utställningskatalog*. Linköping: Tekniken i Skolan
- Tekniken i Skolan (1998c). *Program*. Linköping: Tekniken i Skolan
- Teknisk Ukeblad (1998). De nytter. På lederplass. (Signert Claude R. Olsen). *Teknisk Ukeblad*, 145(12), 7.
- TEP (1997). *TEP Summer School 14th – 18th July 1997. Programme for the Party of Norwegian Teachers*. Middlesex: Technology Enhancement Programme.
http://www.tep.org.uk/old_stuff/
- Tollfresrud, M., Hansen, P.J.K., & Ingebrigtsen, R. (1998). *Rapport fra konferansen «Teknologi i skolen» i Linköping 19. – 20. mars 1998*. (Datert 21.04.98)
- Tveitereidutvalget (1997). se KUF (1997).
- Utdanningsdirektoratet (2005). *Realfag, naturligvis– strategi for styrking av realfagene 2002–2007*. Oslo: Utdanningsdirektoratet. (<http://udir.no/upload/Realfag.pdf>, sist lest 02.03.09, er nå fjernet.)
- Utdanningsdirektoratet (2006). *Bærekraftig utvikling*. Oslo: Utdanningsdirektoratet.
http://www.miljolare.no/info/Barekraftig_utvikl_rapp.pdf sist lest 23.09.11)
- Vedtak 521. St.meld. nr. 30 (2003-2004) *Kultur for læring*. Oslo: Stortinget.
- Vedtak 522 (2003-2004). Forslag fra stortingsrepresentantene Rolf Rei-kvam, Øystein Djupedal og Lena Jensen om å innføre teknologi som obligatorisk emne i grunnskolene. Dokument 8:81 (2002-2003). Oslo: Stortinget.
- Vikhals, S. (1997). Norsk skole – verdensmester i pedagogikk, men jumbo i kunnskap. *Refleks*, nr.6/1997 juni.
- Voll, L.O. (2010a). Gode praksisformer i teknologi og design. I L.O. Voll, & Hansen, P.J.K.: *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter*. HiO-rapport 2010 nr.4. 33-90.

- Voll, L.O. (2010b). Teknologiundervisning i skolen i et internasjonalt perspektiv. I L.O. Voll, & Hansen, P.J.K.: *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter*. HiO-rapport 2010 nr.4. HiO-rapport 2010 nr.4. 129-146.
- Voll, L.O., & Hansen, P.J.K. (2010). *Intensjon og praksis i teknologi og design. En studie av noen utvalgte prosjekter*. HiO-rapport 2010 nr.4
- Voll, L.O., & Lefdal, E.M. (2011). *Teknologi og design i skolen*. Høgskolen i Oslo (upublisert)
- Ødegaard, P.J. (1999). *1999 -Tid for LEGO DACTA?* (Brev til meg, datert 04.02.1999)

Skriftlig og/eller muntlige kilder. Case 1

- Briså, Svein. Utdanningsrådgiver i NITO. Prosjektleder Teknologi i Skolen 1996-2000, Programkoordinator Teknologi i Skolen 2001-2004. Skriftlige kommentarer 23.01.13 og 28.01.13. Intervju 12.02.13.
- Baune, Runar. Medlem av styringsgruppen/referansegruppen Teknologi i Skolen 1996-2004. Prosjektleder Oslo-prosjektet 2000-2005. Medlem i læreplangruppen for naturfag i LK06. Skriftlige kommentarer 10.01.13. Intervju 12.02.13.
- Isnes, Anders. Leder av Naturfagsenteret. Leder av læreplangruppen for Naturfag i LK06. Mail 06.02.12, kommentarer til artikkel til Naturfag (Hansen, 2012).

Case 2

Geofag: Et helt nytt fag i videregående opplæring

Pål J. Kirkeby Hansen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier



Innhold

Geofag: Et helt nytt fag i videregående opplæring	3
Abstract	3
Introduksjon	3
Bakgrunn for et geofag i norske læreplaner	4
Bakgrunn for skolefaget geofag internasjonalt	6
Case 2, kronologisk.....	7
2004. Forarbeidet til læreplanarbeidet.....	8
2005, januar – april. Læreplangruppen arbeider med forslag til læreplan	9
2005, mai – oktober. Læreplangruppen arbeider med responsene på læreplanen.....	22
2005, november – 2006, april. Ressursgruppen arbeider videre med læreplanen	27
Diskusjon og konklusjon	33
Takk	35
Referanser	36
Skriftlig og/eller muntlige kilder. Case 2	41

(Omslag: Geoforskning i geotopen. Foto: forfatteren.)

Geofag: Et helt nytt fag i videregående opplæring

Pål J. Kirkeby Hansen
Høgskolen i Oslo og Akershus
Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier

Abstract

Dette prosjektet har resultert i et helt nytt fag i Kunnskapsløftet 2006: Faget er *Geofag* i Studiespesialiserende utdanningsprogram, Programområde for realfag i videregående opplæring. Prosjektet var entreprenørskap der deltakerne ikke hadde tidligere fagplaner og tradisjon å bygge på. På dette nivået var det heller ingen andre nordiske land som hadde geofag som selvstendig fag. Læreplanarbeidet i Geofag startet med noen løse ideer i januar 2005 og ble formell læreplan i juni 2006. De aller første ideene kom helt fra toppen dvs. utdanningsministeren Kristin Clemet selv. Læreplanprosjektet ble ledet fra Utdanningsdirektoratet (*top-down*). Denne studien inngår i en rapport som beskriver to læreplanprosjekter fra et deltakerperspektiv. I Case 2 mener jeg å kunne vise at det er flere årsaker til at det ble et geofag da det skulle komme helt nye realfag i videregående opplæring bl.a. ønske om å styrke realfagene og øke rekrutteringen, FNs tiår for Utdanning for bærekraftig utvikling 2005-2014, Utdanningsdepartementets vage «bestilling» av et nytt fag med geofysikk og/eller geologi, et «forskerkurs» og bruk av IKT. Årsaken til at det ble et geofag med en vid definisjon av formål og innhold, kan være læreplangruppens, samlet sett, mangesidige og brede geofaglige kompetanse. Fra første dag i læreplanarbeidet var de enig om deres mangesidige og brede kompetanse skulle prege faget.

Nøkkelord: Geofag, fagdidaktikk, didaktikk, naturfagdidaktikk, realfagsdidaktikk, geofagdidaktikk.

Introduksjon

Utvalget mener å kunne dokumentere at oljelandet, naturlandet og vannkraftlandet Norge knapt tar opp *geofagene* i grunnskolen og at «naturfag» i norsk skole bare omfatter fysikk, kjemi og biologi, mens det i andre land også omfatter geofagene («earth science»: geologi, geofysikk, meteorologi, astrofysikk osv)
(Sjøberg, 1994:7)

Slik dokumenterer *Naturfagutredningen. Rapport 1* (Sjøberg, 1994) fra 1994, geofagenes stilling i grunnskolen før forrige reform. *Naturfagutredningen. Rapport 2* for videregående skole (Sjøberg, 1995) omtalte ikke geofagene. Det var ingen analyser eller utredninger som pekte på mangelen på geofag eller geofaglige emner i videregående opplæring forut for oppstarten av arbeidet med *Kunnskapsløftet* i 2004.

Ideen til Geofag kom ovenfra, fra ministeren Kristin Clemet selv, i samarbeid med sitt departement og Naturfagsenterets leder Anders Isnes, mens ideen til Teknologi og design i grunnskolen (se Case 1) kom nedenfra, fra NITO. Læreplanprosessen i geofag ble ledet av Utdanningsdirektoratet og hadde et stramt tidsskjema fra januar 2005 til juni 2006, mens utviklingen av emnet Teknologi og design

strakte seg fra 1996 til juni 2006, først under ledelse av NITO/RENATE før Utdanningsdirektoratet overtok selve læreplanprosessen i august 2004. Læreplangruppen for Geofag var liten, men med doble kompetanser og lang erfaring i begge: en geolog/realfagdidaktiker, en naturgeograf/lektor og en geofysiker/realfagdidaktiker. Vi skal se at oppnevningens brev og vedlegg viser at læreplangruppen nærmest fikk frie hender til å forme et nytt realfag som skal kunne bidra til at flere blir inspirert til å velge programområde realfag. Faget kunne bestå av for eksempel geofysikk og/eller geologi og et "forskerkurs" med naturvitenskapelige arbeidsmåter. Læreplangruppens første utkast ble sendt til ressursgrupper og ressurspersoner og regionale referansegrupper (via fylkesmann) allerede primo april 2005. Etter bearbeiding basert på høringsuttalelsene, ble andre utkast offentliggjort medio mai 2005. Det førte til innspill fra bla. skoler og fagekspertene ved universitetene. Utover høsten 2005 ble læreplanen bearbeidet videre i tett samarbeid med fagkonsulenter i Udir. og Naturfagsenterets leder. Det ble utviklet fullstendige læreplaner for Geofag X (3ut), Geofag 1 (5ut) og Geofag 2 (5ut) for VG2 og 3 i Kunnskapsløftet. Læreplanen ble stadfestet 1.august 2006. Implementering startet høsten 2007.

Jeg er også så heldig å ha vært en del av historien om geofag hele veien. Jeg ledet læreplangruppen i geofag og satt i Utdanningsdirektoratets ressursgruppe. Jeg har vært med på *Geoprogrammet* ved Naturfagsenteret (n.d.) 2008-2013. Der har jeg utviklet noen læringsressurser (på naturfag.no), er involvert i videreutdanningen og i forskningsprogrammet *Geofag i skolen/Georøtter og feltføtter*. Jeg underviser geofagdidaktikk ved PPU (UiB). Videreutdanning og PPU gir meg nærkontakt med lærere og praksisskoler. Jeg er også med i *Fagnemnd for Geofag* i Utdanningsdirektoratet, som lager eksamensoppgaver i Geofag 2, og følger sensuren tett.

Denne case-studien inngår i en større sammenheng der det er fokus på selve læreplanprosessen fra en idé om et helt nytt emne eller fag blir sådd, til emnet eller faget er formelt forankret i læreplanene. Derfor er den kronologiske utviklingen av faget Geofag viet mye plass. To underliggende forskningsspørsmål i Case 2 er imidlertid:

Hvorfor ble det et geofag da det skulle komme helt nye realfag i videregående opplæring?

Hvorfor ble det et geofag med en vid definisjon av formål og innhold?

Bakgrunn for et geofag i norske læreplaner

Verken Naturfagutredningen for videregående skole (Sjøberg, 1995) eller andre utredninger og analyser pekte på mangelen på geofag eller geofaglige emner i videregående opplæring forut for oppstarten av arbeidet med Kunnskapsløftet. Kvalitetsutvalgets (Søgnenutvalgets) innstilling *I første rekke* (NOU 2003) nevner ikke faget Geografi eller geofaglige emner i en eneste setning. Det gjør heller ikke St.meld. nr. 30 (2003-2004) *Kultur for læring* eller Innst.S. nr. 268 (2003-2004) *Kultur for læring*. Kultur for læring gir imidlertid et par pekepinne om hva regjeringen ønsker med realfagene i hele skoleløpet:

FNs generalforsamling har erklært 2005–2014 som tiåret for under visning for bærekraftig utvikling. Dette vil gi ytterligere muligheter til å styrke realfagenes praktiske innretning. ... I programfag med vekt på anvendte realfag vil elevene kunne arbeide med den praktiske anvendelsen, noe som kan gi realfagene større relevans.

(St.meld. nr. 30:46)

Her er flere argumenter for nytt innhold (bærekraftig utvikling) og ny innretning (praktiske, anvendte) på realfagene. 6. januar 2005 – to uker før læreplanarbeidet for realfagene i videregående opplæring settes i gang, skriver Kristin Clemet, utdannings- og forskningsminister i forordet til *Realfag, naturlig vis* (2005, se eget kapittel i Case 1):

Resultatene fra de internasjonale undersøkelsene PISA og TIMSS gir et nedslående bilde av norske elevers kunnskaper og holdninger til realfag. Særlig alarmerende er tilbakegangen fra de forrige undersøkelsene. Begge de to undersøkelsene bekrefter situasjonsbeskrivelsene i de tidligere utgavene av «Realfag, naturligvis» og i stortingsmelding 30 (2003–2004) «Kultur for læring».

(Realfag, naturlig vis, 2005:3)

TIMSS- og PISA-resultatene er også en av regjeringens begrunnelser for reform av realfagene i hele skolesystemet. Det ligger utenfor rammen for denne boka å gå inn i undersøkelsene, men TIMSS (2003:103ff) viser at norske elever presterer relativt bedre på geofaglige oppgaver enn fysikk- og kjemioppgaver i grunnskolen.

Etter at Stortinget har vedtatt reformen i tråd med St.meld. nr. 30 17.juni 2004, går undervisningsminister Kristi Clemet inn for å få nye realfag i VG2 og VG3 som både er mer praktisk innrettet enn de gamle Fysikk, Biologi, Kjemi og som ivaretar miljø- og ressurstenkningen. Det skal vi se resulterer i fagene Geofag og Teknologi og forskningslære.

Geofagets nær beslektede fag Geografi, var veietablert i videregående opplæring og i det gamle gymnaset fra langt tilbake. (For en nærmere analyse av geografi som skolefag, se Sætre, 2009:15ff). I en mail til forskningsprogrammet Geofag i Skolen skriver Sætre:

Den geofag tradisjonen dere [forskningsprogrammet Geofag i Skolen] etterlyser internasjonalt, finnes i alle fall delvis som en del av geografitradisjonen. I Danmark og Finland for eksempel er geografi regnet som et naturfag. I videregående i Danmark heter faget naturgeografi. I den tyske tradisjonen står også naturgeografien sterkt.

(Sætre, mail 11.08.10)

I *Reform '94* var det et fellesfag Geografi (1994) (75 timer dvs. 2 t/u). Så kunne elevene velge Geografi I (fysisk geografi) (112 timer dvs. 3 t/u) som studieretningsfag i studieretning for allmenne, økonomiske og administrative fag. Her er tre av fem mål direkte geofaglige:

Mål 2 Geologi og geologiske ressurser (inkl. miljøkonsekvenser av ressursutnyttelse)

Mål 3 Vær og klima (atmosfæren, energibalansen, prosesser)

Mål 4 Vann og vannressurser (inkl. hydrosfæren, vannets kretsloop)

Det var også et Geografi II (samfunns- og regionalgeografi) med 187 årstimer (5t/u).

Det er lenge siden Geografi var eget fag i grunnskolen. Det ble delvis «utradert» allerede med M74 på de laveste klassetrinnene med innføring av O-fag (orienteringsfag).

Ved innføringen av M87 ble Orienteringsfag 1.-6. klasse videreført (M87:212). Uten nærmere analyse kan en med litt velvilje finne noen innholdsbeskrivelser som kan kalles geografiske. På ungdomstrinnet kom Samfunnsfag 7.-9.klasse (M87:228). Her er geografi litt mer synligere, spesielt samfunnsgeografi. Neste revisjon L97 har et gjennomgående Samfunnsfag fra 1. til 10. klasse der geografi er eget hovedområde på mellomtrinnet (5.-7. klasse) og ungdomstrinnet (8.-10. klasse). På ungdomstrinnet har de fleste (alle?) forlagene videreført gammel tradisjon med egne lærebøker i geografi, historie og samfunnskunnskap. Slik ble det også i LK06. Geografi har derfor lenge hatt en tydelig plass i grunnskolen. I Geografi møter elevene mange geografiske emner som vær, klima, geologi, istider og havstrømmer.

Bakgrunn for skolefaget geofag internasjonalt

Siden geofag aldri har vært eget fag i norske læreplaner, er det heller ikke noen analyser av fagspesifikk læreplanutvikling eller -innhold. Internasjonalt har skolefaget/-emnet to betegnelser «earth sciences» og «geosciences». En definisjon av «earth science» er:

... any of various sciences, as geography, geology, or meteorology, that deal with the earth, its composition, or any of its changing aspects
(dictionary.com, n.d.)

Dette er en meget vid definisjon som rommer alle aspekter i vårt Geofag (2006). Dictionary.com mener begrepene «earth sciences» og «geosciences» er pseudonyme. En annen minst like omfattende definisjon er:

Any of several sciences, such as geology, oceanography, and meteorology, that study the origin, composition, and physical features of the Earth
(The American Heritage, Science Dictionary, n.d.)

Disse to definisjonene står i kontrast til en mer begrensede definisjon av “geosciences”:

... any of various sciences, such as geology, geography, and geomorphology, that are concerned with the structure, age, and other aspects of the earth
(World English Dictionary, n.d.)

En annen nesten like begrensede definisjon, nå av «earth science» er:

- 1.any science, such as geology, geophysics, geochemistry, or geodesy, concerned with the earth; an earth science
 - 2.these sciences collectively
- (World English Dictionary, n.d.)

Med to begrepsord og ulikt begrepsinnhold, er det ikke uproblematisk å søke på fagspesifikk læreplanutvikling eller -innhold. Når det gjelder læreplanutvikling er det bare funnet en relevant artikkel. For fagets innhold er det funnet ett nettsted og en oversiktsartikkel:

Chris Wilson (1990) argumenterte i 1990 for at Earth Sciences i det nye National Curriculum for England og Wales “must be taught from a science base, in an investigational way”. Han spør også “as to how far within the earth science course would one include economic and social factors” hvis faget også skal handle om georessurser. Han trekker forøvrig sammenlikning med Design & Technology (se eget kapittel i Case 1) fordi der må det arbeides med «the social relevance of science». National Curriculum fikk ikke noe eget fag Earth Sciences hverken på primary eller secondary nivå. Det ble fagene Science og Geography som måtte dele på emnet, som i de fleste andre land, med de ulemper det er for geofaglig system- og helhetsforståelsen.

National Association of Geoscience Educators [2012] viser til et *Secondary School Curriculum* fra San Diego Mesa College når de vil eksemplifisere innhold på videregående-nivået. Det er tre moduler i faget: Earthquake Hazards Module, Environmental & Culture Module, Visualize Economy Module. Uten nærmere analyse av innholdet, må dette tyde på at en vid definisjon av geosciences ligger til grunn.

Nir Orion og Charles R. Ault Jr. (2007) har skrevet oversiktsartikkelen *Learning Earth Sciences* som omhandler fagets innhold og organisering, elevenes læring, undervisningen, i forskjellige land. De dokumenterer:

... significant reforms in geosciences education undertaken the very end of the twentieth century: the trend away from disciplinary-based science education toward an integrative, environmentally based, earth systems approach.
(Orion & Ault, 2007)

De avdekker at elever, til dels også lærere og lærebøker, har hverdagsforestillinger (misconceptions). Elevene har problemer med romlig visualisering, geologisk tid og systemtenkning. Det er ulik oppfatning av fordeler og ulemper ved klasseromsundervisning vs. utendørsundervisning og laboratorieundervisning. Trenden mot mer integrert undervisning møter en viss motstand hos noen lærere som selv har begrenset fagkunnskap, og ikke er motivet for endringer eller er ukjent med miljøundervisning. Det er lite forskningsbasert kunnskap om hvordan lokalbasert undervisning fungerer i forhold til helhetstenkning og systemtenkning. Orion og Ault mener earth-science-undervisning «might contribute to gaining insight into the nature of scientific investigation and scientific reasoning in several contexts». Den norske læreplanen for Geofag (2006) er ikke blant deres grunnlagsdokumenter, naturlig nok, siden Orion og Ault må ha skrevet dette senest i 2005/2006 ut fra opplysninger om den elektroniske distribusjonen.

Case 2, kronologisk

Den, snarere de - *ideologiske læreplanene* (se egne avsnitt Goodlad et al. (1979) og Goodlad (1979) i første artikkel) for et geofag ble til gjennom en relativt rask prosess der jeg var en betydelig aktør sammen med noen få andre aktører. Ideene om formål og innhold i geofag ble ikke til i et vakuum selv om emnet var helt nytt i videregående opplæring. Geofag – retter sagt - geofagene var veletablerte universitetsfag. Universitetet i Oslo har sitt Institutt for geofag der det tilbys to

bachelorstudier: Geofag: geologi, geofysikk, geografi; og Fysikk, astronomi og meteorologi; samt Geosciences på masternivå. Geofysisk institutt ved Universitetet i Bergen har bachelorprogram og masterprogram i meteorologi og oseanografi, mens Institutt for geovitenskap har undervisnings- og forskningsaktiviteter i kvartær og paleoklima, maringeologi og geofysikk, geobiologi, petroleumsgeofag, geodynamikk.

2004. Forarbeidet til læreplanarbeidet

17.juni 2004 behandler Stortinget Innst. S. nr. 268. Vedtaket er i samsvar med innstillingen. Utdanningsdepartementet gir Utdanningsdirektoratet i oppdrag å utvikle nye læreplaner for hele skolesystemet. Arbeidet med Kunnskapsløftet er i gang. Rett over sommerferien informeres forlagene og utdanningsdirektørene om prosessen.

Sommeren 2004. Utdanningsdepartementet (2004a) sender ut rundskrivet: *Dette er Kunnskapsløftet. Kultur for læring.*

13.august er det oppstart av læreplanarbeid for grunnskolen og gjennomgående fag til VG1 (for eksempel Naturfag) **og studieforberedende fag på VG1** (Utdanningsdirektoratet, 2004). Geografi fellesfag var i utgangspunktet plassert i VG2, men ble flyttet ned til VG1 i løpet av læreplanprosessen for å få strukturen/timefordelingen til å gå opp. Flyttingen har vist seg å være svært viktig for å inspirere og rekruttere elever til å velge programfaget Geofag på VG2. Flere av emnene i Geografi (2006) fungerer som innledninger til emnene i Geofag: Landskap og klima, Geografiske kjelder og verktøy.

8.desember foreligger den utgaven av Milepælplan for fagplanutvikling (Udir., 2004) som setter milepæler for de som skal utvikle læreplaner til Programområde realfag i Studiespesialiserende utdanningsprogram der bla. Geofag hører til.

9.desember sender Utdanningsdepartementet (2004b) brevet til Utdanningsdirektoratet som beskriver Programområde for realfag – grunnlag for læreplanforslagene. Her finner vi igjen «de gode gamle realfagene» matematikk, kjemi, fysikk og biologi. I tillegg er det to nye: Informasjonsteknologi og Naturvitenskap (*foreløpig arbeidstittel*) [slik står det], begge med 5 uketimer på VG2 og VG3 – det samme som kjemi, fysikk og biologi. Bestillingen på det siste faget lyder:

Det skal utarbeides forslag til læreplan i et nytt realfag som skal kunne bidra til at flere blir inspirert til å velge dette programområdet [realfag]. Faget får et omfang på totalt 20 uketimer. Deler av faget kan bestå av f eks geofysikk og/eller geologi, et «forskerkurs» som skal kunne bidra til kunnskaper og erfaringer i naturvitenskapelige arbeidsmåter, bruk av IKT og f ek «publisering» av arbeid og resultater. Andre deler av faget kan f eks bestå av elektronikk og digital teknologi og/eller biofysikk/bioteknologi og miljøfag.

Det overlates til Utdanningsdirektoratet å utvikle forslag til læreplan for et nytt fag med den foreløpige arbeidstittlen «Naturvitenskap». Faget skal bestå av minimum 10uketimer og maksimum 20 uketimer. Dessuten forutsettes at elevene skal kunne oppnå fordypning i faget ved valg 10 uketimer. Departementet vil ikke ta endelig stilling til om faget skal innføres som et nytt fag i programområdet for realfag, men vil la dette bero inntil læreplanen har vært på høring.

(Utdanningsdepartementet, 2004b:1.4.1.1) [min understrekning]

Målet med det nye realfaget var altså at flere skulle bli inspirert til å velge dette programområdet. Helst skulle det nye faget ikke «stjele» elever fra kjemi, fysikk eller biologi. Målet var å øke volumet på realfagselever ved å rekruttere blant de som normalt ikke valgte realfag. Hva av innholdet i det nye faget kan inspirere unge mennesker?

Fra *Realfag, naturlig vis* (2005:3) vet vi at Clemet ønsker mer praktisk rettet realfag. Hva innebærer «praktisk rettet»? At mer av læringen skjer gjennom praktiske aktiviteter, at det er mindre teoretisk, at det er mer relevant, mindre matematisk?

Mellom bestillingen 09.12.04 og telefonsamtalen med meg senere i desember (under), var det en dialog mellom Anders Isnes, leder av Naturfagsenteret og prosjektleder for læreplanutviklingen i realfag, og Udir. Samtalen resulterte i at bestillingen på faget Naturvitenskap med minimum 10 uketimer og maksimum 20 uketimer skulle deles i to nye fag helt fra starten av læreplanutviklingen: Geofag og Teknologi og forskningsarbeid (senere endret til Teknologi og forskningslære), begge med 5 uketimer på VG2 og VG3. Geofag skulle bestå av geofysikk (dvs. meteorologi, oceanografi, hydrologi, fastjordsfysikk) og geologi, samt et mindre «forskerkurs».

Sent i desember 2004 får jeg telefonisk henvendelse fra Isnes, som jeg hadde hatt god kontakt med gjennom mange år i lærerutdanningen. Spørsmålet var om jeg vil oppnevnes som leder av læreplangruppe for Geofag, og om jeg kan foreslå to andre deltakere. Fra studietiden kjente jeg lektor Tron Laumann ved Rælingen videregående skole, som hadde naturgeografi hovedfag med spesialfelt glasiologi. Han hadde lang fartstid som lektor og drev også forskning i glasiologi. Siden jeg hadde meteorologi hovedfag og noe kjennskap til de andre geofysiske fagene fra lavere grad, var det opplagt at vi måtte ha en geolog for å dekke det jeg allerede under telefonsamtalen mente var faglig innhold i et geofag. Jeg etablerte min gryende *ideenes/ideologiske læreplan* der og da. Isnes var enig, og mente å ha en god kandidat i Merethe Frøyland, ABM-utvikling. I tillegg til hovedfag i geologi, hadde hun dr.grad i realfagsdidaktikk med fokus på formidling. Slik ble læreplangruppen til!

2005, januar – april. Læreplangruppen arbeider med forslag til læreplan

11. januar 2005 får jeg oppnevningensbrevet fra Utdanningsdirektoratet (Udir., 2005a) med mange vedlegg. Ved siden av all praktisk informasjon, var det tre dokumenter som skulle bli sentralt for arbeidet i læreplangruppen: bestillingen fra 09.12.04, Retningslinjer for arbeid med læreplaner for fag (Udir., 2005b) basert på St.meld.30 og Inst.S.nr.268 – altså det Stortinget hadde vedtatt om Kunnskapsløftet. Det siste dokumentet het Grunnleggende ferdigheter (Udir., 2005c). Dette begrepet var en gjennomgangsmelodi i St.meld.30, og ble definert:

Departementet mener at de mest sentrale grunnleggende ferdighetene er:

å kunne uttrykke seg muntlig

å kunne lese

å kunne uttrykke seg skriftlig

å kunne regne

å kunne bruke digitale verktøy

(St.meld. 30:32)

De grunnleggende ferdighetene ... skal prioriteres og gi spesiell oppmerksomhet i alle fag. (Udir., 2005c).

Dokumentet gir en utførlig beskrivelse av hver av de fem ferdighetene. I Retningslinjene (Udir., 2005b) dukket også et annet nytt læreplanbegrep opp som blir helt sentralt: kompetansemål. Det er «mål som de fleste elever/læringer skal kunne nå, men med ulik *grad av måloppnåelse*» (ibid.:11). «Et viktig prinsipp ved utforming av kompetansemål er at det skal gis stor handlefrihet når det gjelder *hvordan* målene skal nås ...» (ibid.:10) – det som i ettertiden har blitt kalt metodefrihet. Sist men ikke minst beskriver et eget avsnitt hvordan mål for grunnleggende ferdigheter integreres i kompetansemål på fagets premisser(!):

Når læreplangruppen skal integrere de grunnleggende ferdighetene i kompetansemål innebærer det å identifisere hvilken betydning og rolle ferdighetene har i det aktuelle faget ... (Udir., 2005b:12)

Vedlagt er også Milepælplan lærerplanutvikling (Udir. 2004) som viste at arbeidet måtte skje raskt i startfasen: Allerede en måned etter første møte i læreplangruppen skulle vi lever skisse til læreplan.

20. og 21. januar er første møte med og i læreplangruppen i geofag på Clarion Hotell Royal Christiania i Oslo. Vi møter sammen med alle de andre læreplangruppene, 31 i alt med tre-fire medlemmer i hver. I tillegg er prosjektledere for de forskjellige programmene og Udir.s deltaker. Første dag var det i tillegg minst tre representanter fra hvert fylke. I alt en kolossal forsamling. Mye av begge dager gikk til å presentere oversikt over det nye skolesystemet for Kunnskapsløftet 1.-13.årstrinn, gå gjennom grunnlagsdokumentene og praktisk informasjon. Endelig kl.15.15 sto etablering av læreplangruppene på dagsorden. Fra da og til middag kunne vi starte det vi var kommet for å gjøre. Dagen etter var stort sett til vår disposisjon.

Jeg hadde, som nevnt, allerede utviklet min gryende ideologiske læreplan og hadde etter hvert gjort meg flere tanker om hva fra mitt eget fagområde (meteorologi og geofysikk) som måtte inn. Slik var det sikkert med Frøyland (geologi) og Laumann (glasiologi og naturgeografi) også. Det ble spennende diskusjoner utover **fredag 21.januar. Innen dagen var omme, hadde vi faktisk kunnet enes om en skisse til innholdet i læreplan for geofag** (figur 2.1).

Siden skissen ble mer og mer uleselig etter hvert som dagen gikk, gjengir jeg bare første side som faksimile. Resten av innholdet gjengis summarisk nedenfor. Første side datert 21/1, viser hvordan vi arbeidet fra starten: Nivå 1 var våre respektive fag; Geologi (Frøyland), Fysisk geografi (Laumann), Geofysikk (jeg). I Nivå 2 satte vi inn emner fra våre respektive fag vi mente burde ha plass i planen, og det ble presisert og beskrevet i Nivå 3 og 4 hvis det var behov.

Det er interessant å merke seg den lille «boblen» nederst til høyre der det står «LIV?» Etter at skissen var fylt opp, hadde vi en grundig diskusjon om vi skulle begrense oss til den abiotiske (livløse) verden eller også ta inn deler av den biotiske verden der det var naturlig. Konklusjonen var at vi så langt som mulig skulle begrense oss til den abiotiske verden.

På side 2 er en overskrift Metode, og stikkord «Områdestudier» bak det står ordet «Gotop» innrammet. Frøyland var feltgeolog med stor sans for områdestudier, men geologene bruker ikke begrepet geotop om sitt felt for områdestudier. Laumann var meget dreven i geografisk feltarbeid,

men heller ikke geografer har dette begrepet. Det vi var enig om, var at områdestudier skulle omfatte både geologi, elementer av fysisk geografi og vær og klimastudier i et begrenset område – akkurat som biologene tar inn alle sine elementer i studier av en biotop. Jeg kan ikke huske hvem som tok assosiasjonen vider: GEOTOP (jeg liker å tro det var meg). Flere år senere googlet jeg ordet «geotop» og fant at det faktisk var i bruk blant geologer – så kanskje Frøyland er kilden. Uansett områdestudier i geotop skulle bli sentralt i læreplanen.

Vider på side 2 vises en annen prinsipiell diskusjon. Stikkord: «VG2: Mest allmenndannelse. VG3: Resten». Uten mye diskusjon ønsket vi progresjon over to år. Da måtte møtet med faget på VG2 vær slik at de ønsket å fortsette i VG3. På det tidspunktet trodde vi at faget skulle bli 5+5 uketimer, og at Geofag VG3 bygget på Geofag VG2, som det hadde gjort i Kjemi, Fysikk og Biologi til nå.

Til slutt på side 2 vises en tredje prinsipiell diskusjon: Stikkord: «Spiral vs. blokk». Faget skal tilbys over to år. Skal innholdet legges opp etter *spiralprinsippet* dvs. emner i Geofag VG2 gjentas på høyere nivå i Geofag VG3; eller *blokkprinsippet* dvs. emnene tas bare én gang og gjøres helt ferdig før neste emne starter. Det skulle bli en mellomløsning (figur 2.3).



Figur 2.1. Første skisse til innhold i en læreplan for Geofag. Faksimile av side 1 av notatet fra første møte i læreplangruppen 21.01.05. (Faksimile)

På side 3 og 4 vises diskusjonen av mulige emner (med oppførte stikkord i parentes) i denne rekkefølgen:

1. **Geohazard** (tsunami, orkan, jordras, (1000års bølge), flom, astroide, jordskjelv, varslings hazard, fjorder).

Vi ønsket at faget skulle fenge de unge og være relevant og dagsaktuelt. Vi var sterkt preget av nyhetene fra jordskjelvet og tsunamien i Sørøst Asia 2. juledag 2004, en snau måned tidligere. 84 nordmenn omkom, og ca. 260.000 mennesker mistet livet totalt. Vi hadde heller ikke glemt nyttårsorkanen på morgenen 1. januar 1992, som var tidenes sterkeste målte storm på det norske fastlandet. Nordvestlandet til Helgeland ble hardest rammet, og det ble stedvis gjort stor skade på bebyggelse og skogsområder. Meteorologisk institutt har beregnet at en så kraftig orkan statistisk sett bare vil forekomme hvert 200. år.

2. **Over tid. Geo i forandring.** (Wegener (plate), klimaendringer, hav, vulkan, (vær), vann (landformer, landskap, geomorfologi), breer, istid, havstrøm.

Stikkordene vi satte opp i farten, viser at vi er oppsatt på at elevene må forstå at naturen – også den livløse - er dynamisk ikke statisk.

3. **Meteorologi** (vær, værvarsler, samfunn og vær/klima)

Dette er det geofaget alle møter hver dag flere ganger om dagen i media, først og fremst radio og TV. Det var mulig å finne værkart og satellittbilder på nettet allerede i 2005, men nettstedet yr.no eksisterte ikke. yr.no ble offisielt lansert 19. september 2007, og er en uvurderlig kilde når en arbeider med vær og klima i skolen. yr.no gir varsler for over 800 000 steder i Norge og 7 millioner i hele verden – så enhver tenkelig geotop bør være dekket. Sommeren 2012 passerte yr.no fire millioner brukere i uka.

4. **Geo + Næring/Ressurser** (bølge-, vindkraft, geotermisk energi, olje/gass, bergverk (geokjemi), stein (pukk, smykker), vann/-kraft, ressurs geo, seismikk/olje

Geofaget kan gi kunnskap i både fornybare og ikkefornybare energiresurser og ressurser knyttet til bergarter og jordarter.

5. **Historie?** (teorier, rise & fall, Wegener, Bjerknes, Eliassen/Fjørtoft, Nobelpris O₃, Birkeland)

Emnet har et «?» og ble krysset over. Vi ville ikke ha historikk over vitenskapelig utvikling som eget emne. Der det er aktuelt, kan historikken om fagets utvikling trekkes inn i fagemnene for å vise hvordan vitenskapsfagene er i stadig utvikling.

6. **Kartografi** (GPS, GIS, satellitter bilder, digitale kart, kartformater, lage kart?)

Bruk av kart og kartlegging er fundamentet for alle geofagene og geografi. Etter samtale med leder av læreplangruppen for geografi, Rolf Mikkelsen, ble det klart at elevene burde tilegne seg grunnleggende kartkunnskap i fellesfaget geografi. I geofag skulle de lære å bruke mange ulike typer kart og sette inn sine registreringer på kartet enten det er papirkart eller digitalt.

7. **Arbeid i Geotop** (Beskrive et område på geofaglig grunnlag)

Vi var svært enig om at elevene måtte ut på feltarbeid fordi feltarbeid er sentralt i alle geofag og fordi feltet (geotopen) er en læringsarena som supplerer klasserommet og tekststudier.

Før vi arbeidet videre, hadde vi en samtale med Mikkelsen som avklarte resten av innholdet i fellesfaget geografi. Faget skulle bare ha to uketimer. Denne læreplangruppen hadde det gamle geografifaget å bygge på, så for dem var det en revisjon inn i ny lærplanlest mer enn nytt innhold. I følge notatene skulle faget omhandle bergarter, indre og ytre krefter, kart, vær og klima, mens det ikke lenger var plass til jordarter.

25. januar ble notatene skrevet ut som møtereferat i tabellform og omsendt i læreplangruppen sammen med Utkast versjon 25.01.05 læreplan for geofag (Hansen, 2005a). Side 1 i skissen (figur 2.1) fikk overskriften «a. Fagets innhold organisert hierarkisk» og side 2-4. «b. Fagets innhold organisert tematisk». I følgemailed (Hansen, 2005b) står det: «Som dere vil se må vi gjøre noen smertelige valg (alternativ a eller b i forslaget) eller utvikle to fagplaner, og overlate valget (med våre anbefalinger) til Direktoratet.» Det betyr at vi ikke hadde fattet noen beslutning om strukturen når vi skiltes 21. januar.

Versjon 25.01.05 følger samme mal (Udir. 2005d) som er brukt for fagene i grunnskolen som allerede ligger ute på nett. Formål med faget innledes slik:

Jord, luft og vann er grunnleggende elementer i vårt naturmiljø. Elementene utgjør selve livsgrunnlaget på jorda som abiotiske faktorer i økosystemene. Disse elementene påvirker dessuten menneskenes liv og samfunn direkte, og er naturressurser som er med å sikre økonomien. Kunnskap om jord, luft og vann er grovt beskrevet innholdet i geofag.
(Hansen, 2005a)

Neste kapittel i planen er Fagets struktur, med alternativ a og b, begge organisert etter spiralprinsippet dvs. temaer (det som blir hovedområder) er de samme på VG2 og VG3. I en fotnote står det imidlertid spørsmål om «noen [temaer] bare på VG2 eller VG3», altså en åpning mot blokkprinsippet. Det betyr at vi heller ikke på dette området hadde fattet noen beslutning. I en kommentar i dokumentet pekes det på valgets kval med blokkprinsippet: Hva skal med i VG2? «En hybrid er å velge alternativ b i VG2 (allmenndannende smakebiter) og alternativ a i VG3 (faglig struktur og systematikk)».

Kapittelet Om grunnleggende ferdigheter har ingress «Arbeid med geofag kan være en god arena for videreutvikling av grunnleggende ferdigheter, og i geofag skal grunnleggende ferdigheter bidra til å styrke kompetansen i faget». Så følger en fagrelatert beskrivelse av ferdighetene – slik vi var instruert om.

Det var også skisser til utforming av Kompetansemål i geofag, basert på alternativ b. Verd å merke seg at de innledes de med «Elevene skal kunne». Det viser at tenkningen om læreplan som en liste over fagets innhold sitter i ryggmargen fra de gamle læreplanene. I LK06 heter det «Eleven skal kunne» - elevens sluttkompetanse beskrives – ikke hvilket faglige innhold som skal bringe eleven dit. Det er opp til skolen, læreren og eleven selv.

Jeg ba om tilbakemelding allerede 01.02.05 og et møte 04.02.05. Samme dag ble Isnes som ledet prosessen, informert om vår arbeidsplan fram til vår første innlevering 18.02.05 (fristen var egentlig 24.02.05, men læreplangruppen skriver om den dagen «... allerede sendt! Geo er på feltstudier (og vinterferie)»). Kommentarer til versjon 25.01.05 «fløy» mellom deltakerne i læreplangruppen fram til

møtet. Frøyland (2005a) skriver i en svarmail at hun mener vi bør gå for alternativ b: «På den måten framstår faget som et samlet fag og vi kan spisse emne slik at de virker nyttig for Direktoratet og spennende for studentene». Det harmonerer med Laumanns (2005a) svar dagen før. Mitt tilsvar (Hansen, 2005c) er en beslutning: «Da går vi inn for plan b. ... og reviderer og korrigerer med det som utgangspunkt». Frøyland hadde også en kommentar i fagplanutkastet: «Jeg synes ikke meteorologi og kartografi skal være egne emner. Delpunktene som er satt opp der kan bakes inn i emnet «geo i forandring» og «geoarbeid»». Dette skulle bli to hovedområder allerede i neste versjon.

Fagets innhold organisert tematisk under og av Pål etter [til diskusjon] møtet:

Jorda i forandring	Naturlige trusler	Georessurser	Geoforskning	Verktøykassa
<i>Platetektonikk</i> -jordas oppbygging -bergartsyklusen -geologisk tid -landskap	<i>Fast jord/løsmasser</i> -jordskjelv -vulkaner -skred +1,2	<i>Geologiske ressurser</i> -malm -mineraler -bergverk -olje/kull/gass	<i>Aktuell forskning</i> -selv-/utvalgte eksempler 2-3 -vitenskapelig metode	<i>Kart</i> -spesialkart -GPS -GIS
<i>Vannets kretsløp</i> -atmosfære -drihvuseffekt -ozonlag -vær/værvarsling -klima -havenes kretsløp -istid -breer -hydrologi	<i>Atmosfære</i> -global oppvarming -klimaendringer -svakket ozonlag -orkan, tropisk og ekstras tropisk -tornado -el Niño -la Niña -springflo -flom -tørke +1,2	<i>Geoenergi</i> -hydro -olje/kull/gass -vind -bølger -jordvarme -varme kilder -kjerne kraft -solenergi	<i>Ut i fell til geotopen:</i> -berggrunn -landskap -geohistorikk -vær/værvarsling -klima -hav/kyst -vann/elv/bre -georessurser -mulige trusler	<i>Computer</i> -store -PC -automatisk registrering <i>Seismikk</i> -?
<i>Andre kretsløp</i> -karbon -nitrogen	<i>Vann/hav</i> -kysterosjon -springflo +1,2			<i>Satellitter/radar</i> -satelittbilder -radarplott
	<i>+1. Konsekvenser</i> -natur -samfunn			<i>Nettressurser</i> -databaser -generelle/Intern. -programmer
	<i>+2. Tiltak</i> -naturlige tegn -varsling -beredskap -fysiske tiltak -internasjonalt samarbeid			<i>Andre ressurser</i> -bibliotek -måleutstyr -registreringsuts. -PC -?

Figur 2.2. Tematisk organisering av innhold i læreplan for Geofag fra møte 04.02.05. (Faksimile)

4.februar møttes læreplangruppen på Rælingen videregående skole. Til møtet forelå Versjon 2 (Hansen, 2005d) basert på responsene i løpet av uka. I referatet står det «Vi har valgt organisering b) fra Versjon 1» [25.01.05]. Møtereferatet i figur 2.2 viser at allerede nå er temaene svært nær det som ble hovedområdene i LK06 både i navn og innhold. Det eneste hovedområdet som ennå ikke er med, er Klimaendringer.

Fagets struktur tok også form (figur 2.3). Her vises at vi valgte en kombinasjon av spiralprinsippet og blokkprinsippet. Mye av denne strukturen finne igjen i den vedtatte læreplanen.

Fagets struktur					
	Jorda i forandring	Naturlige trusler	Georessurser	Geoforskning	Verktøykassa
VG2	Mye	Mye	Noe		Noe
VG3	Rest	Rest	Mye	Alt	Mye

Figur 2.3. Fagets struktur fra møtet 04.02.05. Denne strukturen sto seg til 31.03.05. (Faksimile)

Versjon 3 (Hansen, 2005e) viser også at vi har laget lange beskrivelser av hovedområdene. Vi har ikke begynt utformingen av kompetansemål til hovedområdene, men startformuleringen er nå riktig: «Målet for opplæringen er at eleven skal kunne ...».

Etter bare to ukers arbeid og tre versjoner av læreplanen, er altså mye på plass, og alt er resultat av diskusjoner fram til konsensus i læreplangruppen.

I mail fra Isnes (10.02.05) får vi vite at noen læreplangrupper har etterlyst en liste over verb som eksamensavdelingen i Udir. viste på samlingen 21.01.05. Verbene (figur 2.4) ble brukt i eksamensoppgaver å differensiere mellom tre kunnskaps- og ferdighetsnivåer på oppgavene. Blooms kunnskapsstige og Simpsons ferdighetsstige ble oppgitt som teoretisk grunnlag. Vi fikk listen omgående, og den ble meget nyttig når vi skulle utforme nivået på de forskjellige kompetansemålene. Noe vi føler var den største utfordringen på dette stadiet i planarbeidet. Arbeidet med kompetansemålene startet umiddelbart og igjen «flyn» utkastene mellom medlemmene. I et utkast kan leses: «Blir det for mye på «mellomste trinn» – burde det differensieres mer ...». I Versjon 4 (Hansen, 2005f) er det justert noe. I denne versjonen hadde Formålet med faget vokst til vel en side, men innledningen var beholdt fra Versjon 25.01.05. Beskrivelsen av hvert hovedområde var også meget fylldig – til sammen 2,5 side, mens grunnleggende ferdigheter nå var en snau side. Vi hadde altså et stort redigeringsarbeid foran oss.

Nedenfor vises forenkledede versjoner av Blooms kunnskapsstige og Simpsons ferdighetsstige.

KOMPETANSE PÅ NEDERSTE TRINN:

reproducere	gjenta
gjenkjenne	liste opp
beskrive	gjengi
angi	nængi
definere	beskrive

KOMPETANSE PÅ MELLOMSTE TRINN:

påvise	gjøre rede for	sammenlikne	kommunisere
forklare	bruke	anvende	organisere
fortelle	imitere	verdsette	tilpasse
forberede	velge	utføre	
ta initiativ	ta ansvar for	fortolke	
formulere	løse	beregne	

KOMPETANSE PÅ ØVERSTE TRINN:

vurdere	drøfte	diskutere	generalisere
kritisere	utlede	dokumentere	trekke slutninger
planlegge	realisere	improvisere	beherske
videreutvikle	styre	kombinere	beslutte
presisere	justere	integre	påvirke
produsere	utvide	forme	formye
utvikle	integre verdier		

Figur 2.4. Udir.s forslag til verb som kan brukes i utforming av kompetansemål. (Faksimile)

14.februar møttes læreplangruppen på HiO for å bearbeide Versjon 4 til den versjonen som skal sendes inn til Isnes. Arbeidet konsentreres om kompetansemålene. Resten forblir som i Versjon 4.

17.februar, én dag før vår selvpålagte frist sendes Versjon 17.02 (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005a). Læreplangruppen tar en velfortjent vinterferie etter maksimal innsats i fire uker ved siden av full jobb. Resultatet av strevet med kompetansemålene sees i tabell 2.1. Det er fortsatt mang mål på mellomste trinn. Det er bare i Geoforskning på VG3 elevene må vise kompetanse på øverste trinn. Av alle Udir.s 57 verb, klarer vi bare å variere mellom ni, og tre utgjør over halvparten: 10 "beskrive", 6 "forklare" og 5 "gjørerede for". Det viser kanskje hvilken uvante og vanskelige øvelse vi sto oppi. Planen omfatter VG2 og VG3, men vi har ikke skrevet at VG3 bygger på VG2 – noe vi tok for gitt. I følgemailed skriver jeg:

Utkastet tar utgangspunkt i 5+5, men vi er inneforstått med at det kan bli 0+5 eller 5+0. Da kan vi ikke uten videre bruke VG2. Vi må se på hva som MÅ med hvis «allmenndannelse» er hovedkriteriet. Vi er også klar over at tekstene er for lange og punktene [kompetansemålene] for mange, men vil gjerne ha tilbakemelding på innholdet før vi «kondenserer».
(Hansen, 2005g)

Tabell 2.1. Bruk av Udir.s verb (figur 2.4) i kompetansemålene for Læreplan geofag Versjon 17.02 (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005).				
Verb, trinn	Nederste	Mellomste	Øverste	Sum
VG2	Beskrive (3)	Gjøre rede for (4) Forklare (4) Anvende (2) Bruke (2)		15
VG3	Beskrive (7) Gjengi (1)	Gjøre rede for (1) Forklare (2) Anvende (2) Bruke (3)	Diskutere (1) Planlegge og gjennomføre (2) Vurdere (1)	20
<i>Sum</i>	<i>11</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>35</i>

22.februar mottar Isnes, Frøyland og jeg en mail fra lektor og prosjektleder, dr. scient. Olav Prestvik (2005a) som bl.a. underviser geografi i VG2. Han og professor emeritus i geologi Per Jørgensen, har uoppfordret laget et innspill: «Arbeidsstoff i geofag. Kommentarer til emneliste» (som er heftet ved for VG2 og VG3). De har klare meninger om hva som skal til for at faget ikke bare skal «bli en samling løse deler fra ulike vitenskaper». De anbefaler å knytte geofag til aktuelle temaer i samfunnet og foreslår kursivert: *økologisk ramme, miljøutfordringer, naturressurser*. De foreslår også noen emner: *Global oppvarming, petroleumsutvinning, Norges geologiske historie, jordsmonn*. De foreslår også emnenes plassering på VG2 og VG3 sammen med andre emner: Jordas dannelse, form, rotasjon, tilførsel av solenergi. Satellittbilder. Luftmasser og værsystemer. Jordas vann. Jordskorpa, bergartenes kretsløp, paleontologi, ytre prosesser, utvikling av landskap, Posisjonsbestemmelse, GIS. Været i Norge. Klimaendringer og klimagasser. Verdenshavene og deres strømsystemer. Dannelse av jordas måne. Geologi. Livets utvikling på jorda. Kontinentalsokkelen. Landheving. Istider. Tidlig utnyttelse av mineralske råstoffer. Bærekraftig utnyttelse. Deres forslag ble med oss videre i prosessen. Prestvik ble etter hvert veldig involvert i Geoprogrammet på Naturfagsenteret. Sammen med Jørgensen hadde han mange etterutdanningskurs for lærere.

26.februar sender Isnes (2005a) *Notat til Utdanningsdirektoratet* der han ønsker avklaring på skjebnen til de to nye fagene. Han henviser til Utdanningsdepartementets brev fra 08.12.04 (Udir., 2004) og skriver:

Som prosjektleder har jeg måttet definere nærmere hva dette faget eller fagene skal være, fordi brevet fra UFD [Utdannings- og forskningsdepartementet] gir flere muligheter. Jeg har derfor bedt Udir nedsette to læreplangrupper innenfor fagområdet Naturvitenskap, blant

annet for å dekke de temaene som UFD har foreslått i brevet. De to fagene er, hver med 5+5 uketimer

- Geofag med fagdisiplinene geofysikk, geologi og naturgeografi som mulige innholdskomponenter. Et slikt fag har lenge vært etterspurt i videregående skole
- Teknologi, naturvitenskap og forskningslære ... (Isnes, 2005a)

For å gi Udir. et inntrykk av fagene, vedlegger Isnes våre innsendte læreplaner, og presiserer at det gjenstår mye arbeid bla. med å korte ned innledningen.

4.mars får vi tilbakemelding fra Isnes (2005b) på Versjon 17.02. Hovedbudskapet er «en del kutting i starten for å få ned volumet til et nivå jeg tror vil passere seinere». Han ønsker også en diskusjon av navnet på hovedområdet Geoforskning og eventuelt samordne det med tilsvarende hovedområde i fysikk, kjemi og biologi. Isnes har mange forslag til omfattende strykninger i alle deler av Versjon 17.02 og noen detaljkommentarer bla. til formulering av kompetansemål. En liten kommentar til plasseringen på VG2 og VG3: «Det passer dårlig å kalle det VG2 og VG2, fordi kursene også kan tas på VG1». Det var en viktig opplysning vi ikke hadde fått med oss.

Vi deler arbeidet med å imøtekomme Isnes forslag mellom oss etter våre fagpreferanser.

30.mars møtes læreplangruppen for å lage Versjon 5 (Hansen, 2005h). Sammenliknet med Versjon 17.02 (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005a), har vi klart å korte inn Formål med faget 12-15 linjer, men beholder fortsatt innledningen i figur 2.3. De største reduksjonene er i beskrivelsen av hvert av hovedområdene fra drøye to sider til en snau side. Jeg slutfører arbeidet med Versjon 5 dagen etter. I dokumentet reiser jeg et spørsmål til strukturen i faget.

Det virker som om VG2 er overlesset (17 punkter) ift. VG3 (10 punkter). *Geoforskning* skal ha mye tid på VG3, men mange av punktene i VG2 spesielt *jorda i forandring*, er store.

Forslag:

- 1.Alternativ: Flytte noen *Naturlige trusler*
 - 2.Alternativ: Dele *Georessurser* på begge år
- Eller kanskje både 1 og 2?
(Hansen, 2005h)

Det er også noen forslag til endringer av kompetansemålene. En rask runde på mail avklarer spørsmålene om fagets struktur: Det ble både alternativ 1 og 2 (figur 2.5 oppe). Merk at fortsatt er det bare ett geofag. Delingen av *Naturlige trusler* og *Georessurser* på VG2 og VG3 viser at læreplangruppen fortsatt tror at geofag i VG3 bygger på geofag i VG2.

4.april leverer vi Versjon 01.04 (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005b), vårt første utkast til Udir. (Leveringen 17.02.05 var vårt første utkast til prosjektleder Isnes).

Fagets struktur					
VG2	Jorda i forandring	Naturlige trusler	Georessurser		Geofaglig verktøykasse
VG3		Naturlige trusler	Georessurser	Geoforskning	Geofaglig verktøykasse

Fagets struktur					
Geofag A	Jorda i forandring	Naturlige trusler	Georessurser		Geofaglig verktøykasse
Geofag B		Naturlige trusler	Georessurser	Geoforskning	Geofaglig verktøykasse

Geofag B bygger på Geofag A.

Figur 2.5 oppe. Fagets struktur fra Versjon 01.04 fra læreplangruppen, som leveres Udir. (Faksimile)

Figur 2.5 nede. Fagets struktur fra Første utkast 060405 fra Udir. Utkastet er lagt ut til offentligheten. Denne strukturen står seg til læreplangruppens siste innlevering 28.04.05. (Faksimile)

6.april legges Første utkast 060405 (Udir., 2005e) ut på nettet til offentlig gjennomsyn. Figur 2.5 nede avslører to nyheter. For det første er faget delt i *Geofag A* og *Geofag B* som ikke bindes til VG1, 2 eller 3. For det andre bekreftes det vi hele tiden har trodd: «Geofag B bygger på Geofag A» (ibid.:2). Angivelse av timetallet var endret fra uketimetall 5+5 (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005b:2) til 187+187 timer (Udir., 2005b:2). dvs. klokketimer, som var den nye måten i alle læreplaner. (I praksis blir det ca.5+5 uketimer.) Ellers var det bare kosmetiske endringer.

Utkast 1 Læreplan i Geografi (Udir., 2005f) ble lagt ut same dag og viser at faget fortsatt er plassert på VG2 og har 75 timer (i praksis ca.2 uketimer). Tre av fire hovedområder tangerer eller krysser Geofag A og/eller B: *Geografisk verktøy, Landskap og klima, Ressurser og lokalisering*. Det fjerde, *Demografi og utvikling*, har ingen kontakt. Plasseringen i VG2 er ikke optimal for elever som velger Geofag A i Vg1 eller VG2.

Samme dag skriver Isnes (2005c) i en mail: «Udir vurderer å legge omtale av grunnleggende ferdigheter foran alle programfagene i realfag, det vil si at vi får en felles beskrivelse av de grunnleggende ferdighetene». Det skal diskuteres på en fellessamling 18. og 19.04. «Med denne løsningen blir det viktigere at grunnleggende ferdigheter blir tydelige i de ulike kompetansemålene». Vår læreplangruppe hadde beskrevet de grunnleggende ferdighetene meget spesifikt ift. geofag, og hadde derfor ikke vært særlig bevisst på å innarbeide dem i kompetansemålene.

13.april. Reaksjonene på Første utkast 060405 lar ikke vente på seg. Olav Prestvik (2005b), som hadde levert et innspill 22.02.5, skriver nå på egne og Jørgensens vegne: «Hei, dette bare for å si takk for god jobbing med utkast til læreplan for programfag geofag! Flott!»

Vi får også *Tilbakemelding for programområde realfag* (Udir., 2005g) som peker på feil bruk av malen og uklare formuleringer. Geofag er ikke nevnt eksplisitt. Det presiseres: «... det må redegjøres for

hvorvidt fag A og fag B kan tas samtidig eller om det ene skal tas før det andre». Formuleringen «Geofag B bygger på Geofag A» (figur 2.5 nederst), som Udir. selv har satt inn i geofagplanen, tyder på det siste. I neste versjon skal det beskrives egne hovedområder med kompetansemål for Geofag A og Geofag B. En annen presisering tyder på at det ikke bare er vår læreplangruppe som har problemer med å formulere kompetansemål: «Kontroller at kompetansemålene: er vurderbare; ikke arbeidsmetoder eller eksempler; ikke er en innholdsliste, men kompetansen som elevene skal ha etter utdanning».

Udir. har nå oppnevnte *Referansegrupper i realfag* (Udir., 2005h) som skal vurdere utkastene til læreplan. Formelt er Geofag fortsatt Naturvitenskap i oversikten. Alle referansegruppene er fra Hordaland fylke (skoleeiernivået). Vår består av to lærere fra Voss gymnas og en forsker fra Institutt for geovitenskap, UiB.

15.april Referansegruppen (2005) fullfører sin respons på geofag som sendes Udir. Læreplangruppen får den på samlingen 18.04.05. Referansegruppens hovedkommentar er:

Geofag har en viktig samfunnsmessig betydning i Norge, men har tradisjonelt ikke hatt særlig sentral plass innenfor skolens læreplaner. Det er derfor positivt at planutkastet legger opp til økt synliggjøring av dette viktige fagområdet ved å tilby et eget programfag.

...

Læreplanutkastet virker ryddig, og dekker etter det vi kan se alle sentrale tema det er naturlig å ta med. Vi savner imidlertid litt mer fokus på geofagets praktiske og metodiske del. ... Geofagene gir rike muligheter til metodiske observasjoner av naturlige systemer, feltstudier og ulike praktiske forsøk ...
(Referansegruppen, 2005)

Så følger noen detaljer om kompetansemålene som «kanskje [kunne] vært klarere på hvilken dybde av forståelse som forventes». Om formuleringen av grunnleggende ferdigheter mener de at flere «er såpass generelle at de ikke trenger å være relatert til geofag spesielt, men kunne passe hvilket som helst realfag». Det er tema på samlingen 18.04.05.

Avslutningsvis: «Læreplanforslaget sier ikke noe om hva slags innsikt som forventes, eller hva slags kompleksitet i forklaringsmodellene som kan kreves av elevene, og er således ikke egnet som grunnlag for vurdering». Dette er også tema på samlingen.

Mer generelt nevner referansegruppen at de hadde forventet ett nytt programfag, men fikk to planutkast (– kommunikasjonssvikt?). En strukturoversikt (Udir., 2005i) som deles ut på samlingen, har fortsatt Programfag naturvitenskaper på oversikten ikke Geofag og Teknologi, naturvitenskap og forskningslære som det foreligger planutkast for. Departementet har tydeligvis ennå ikke avgjort vår skjebne!

Referansegruppen peker også på et kommende problem: «Vi er imidlertid litt bekymret for at ressurs hensyn kan gjøre det vanskelig å tilby geofaget på mindre skoler».

Til samlingen foreligger også *Tilbakemelding for programfag geofag* (Udir., 2005j). Det som er lagt til i forhold til generell tilbakemelding til realfagene Udir.(2005g), er at hovedområdet «Naturlige trusler» bør være «Naturens trusler». Viktigere er at «Planen synes lite kreativ, og veldig mye «gjøre rede for» [se tabell 2.1]. Kan planen vektlegge mer utforskning og kreativitet».

18. og 19.april møter alle læreplangruppene i realfag på Gardermoen. Fra oss møter Laumann og jeg. Vi hadde ikke tid til å delta i mer uformelle diskusjoner under og etter middagen første dag. Frøyland var helt forhindret, men ble grundig briefet dagen etter samlingen. Programmet omfattet tilbakemeldingene og innspill fra referansegruppene, men viktigere: om felles grunnleggende ferdigheter og om vurderingsordninger.

Til diskusjon i læreplangruppene dvs. Laumann og jeg, forelå notatet *Om grunnleggende ferdigheter i realfag* (Udir., 2005k). Av mine notater/stikkord på arket fremgår det at vi ikke støtter forslaget om felles beskrivelse av grunnleggende ferdigheter for alle realfag: «Veldig bredde i realfag»; «Dekker det vi mener må gjøres i Geofag?»; «Mer ansvarliggjort i hvert fag spesifikt sammen med komp.mål»; «Mer skjerpet til faget. Fagspråk». Jeg har satt et stort kryss over hele arket! I *Internt arbeidsdokument for prosjektlederne* (Udir., 2005l) som Isnes hadde oversendt oss, står det: «... tydeliggjøre grunnleggende ferdigheter på fagenes premisser». Min kommentar i margen under diskusjonen: «er det ansvarlig med generell for realfag»? Svar med stor skrift: «Nei!» Vi ønsket fagspesifikk beskrivelse av grunnleggende ferdigheter i Geofag.

Til orientering om vurderingsordningen fikk vi et notat om retningslinjer for utforming av eksamensoppgaver (Udir., 2005m). Det var skrevet for lokalt gitt eksamen, men hadde også generell informasjon om vurdering av eksaminandens kompetanse i faget. Vurdering angår formuleringen av kompetansemål jfr. kommentarene fra Referansegruppen (2005) 15.04.05. Det var også vedlagt hvordan vurdering i Naturfag var formulert i deres læreplan, til orientering for oss som skulle gjøre det samme i programfagene.

(En annen viktig presisering i arbeidsdokumentet, som ikke angår møtet, var: «Kompetansemålene skal ikke angi arbeidsmåter, med unntak av der arbeidsmåter og metoder er en del av fagkompetansen» - det legitimerer at geotoparbeid kan skrives inn i kompetansemål! Her var Referansegruppen (2005) støttende.)

Notatene fra samlingen viser at det ikke var uproblematisk med to nye realfag. Det ville påvirke valg i både i positiv og negativ retning ift. realfagssatsing og –rekruttering, som var begrunnelsen for nytt/nye realfag. Og, det kunne bli aktuelt å flytte Geografi til VG1.

Resultatet av vårt gruppearbeid på samlingen ble bearbeidet til Versjon 19.04 (Hansen & Laumann, 2005) som ble sendt Frøyland samme dag. Vi hadde konsentrert oss kompetansemålene i denne omgang og lagt inn vurderingsordningen. I dagene som fulgte ble resten av innspillene fra Referansegruppen og Udir. innarbeidet og vurdert. Mailene «fløy» igjen med forslag og kommentarer til planen innen gruppa, sterkt presset av innleveringsfristen 28.04.05.

28.april oversendes læreplangruppens endelige forslag til Læreplan for Geofag (Hansen, Frøyland & Laumann, 2005c) **til Udir. Oppdraget er fullført** (trodde jeg). Mitt regnskap viser at jeg har brukt 92 arbeidstimer. Siden jeg var leder og sto for skrivingen, hadde noe mer tid enn de andre.

2005, mai – oktober. Læreplangruppen arbeider med responsene på læreplanen

13.mai legger Udir. ut læreplanene for Geofag (Udir., 2005n) **til offentligheten. Det avslører en STOR overraskelse:** «Geofag A og Geofag B kan tas uavhengig av hverandre» (ibid. 3, figur 2.6). Figur 2.6 viser at dette har gått raskt: I tabellen, og resten av planen, heter fagene Geofag 1 og Geofag 2. Læreplangruppen er ikke forespurt eller orientert om at fagene kan tas uavhengig av hverandre. Vi har hele tiden jobbet med struktur og kompetansemål ut fra det som ble bekreftet i Udir.s første

utkast 060405: «Geofag B bygger på Geofag A» (figur 2.5 nede). Hadde vi visst om denne endringen, måtte vi tenkt strukturen helt om igjen, fordi nå kan noen elever ta Geofag 2 uten å ha Geofag 1 i bunn.

Struktur i programfaget				
	Hovedområder			
Geofag 1	Jorda i forandring	Naturens trusler	Georessurser	Geofaglig verktøykasse
Geofag 2	Geoforskning	Naturens trusler	Georessurser	Geofaglig verktøykasse

Geofag A og Geofag B kan tas uavhengig av hverandre.

Figur 2.6. Fagets struktur i Udir.s versjon lagt ut 13.05.05. Begge fagene har 5 uketimer. (Faksimile)

Innledningen på Formål med programfaget (ibid.:1) bare endret litt i form, men knapt i innhold fra vår aller første Versjon 25.01.05 (Hansen, 2005a). Nå lyder den:

Geofag handler om jord, luft og vann som grunnleggende elementer i vårt naturmiljø. De er abiotiske faktorer i økosystemene og påvirker dessuten menneskenes liv og samfunn direkte. Disse elementene er også naturressurser som er med å sikre økonomien.
(Udir., 2005j:1)

Tabell 2.2 viser at det har blitt noen færre kompetansemål enn i vår aller første versjon fra 17.02.05 (tabell 2.1), og begge fag har like mange. Bruk av verb har blitt litt mer variert. Flere kompetansemål utfordrer nå elevenes kreativitet. Det er fortsatt flest mål på mellomste trinn, men elevene må nå vise kompetanse på øverste trinn i begge fag. Av alle Udir.s 57 verb, bruker vi fortsatt bare et fåtall, og tre utgjør nesten halvparten: 6 "observere og beskrive", 5 "gjøre rede for" og 4 "forklare".

Udir. har lagt inn vurderingsordningen som viser at det er muntlig eksamen i begge fag utarbeidet og sensurert lokalt med ekstern sensor. Standpunktvurderingen i Geofag 2 bygger 50% på elevmappe, og den er også utgangspunkt for første del av muntlig eksamen. Det er altså ingen skriftlig eksamen. Det vil skille Geofag 2 fra de «gamle» realfagene.

Samme dag ble også planen for Geografi (Udir., 2005o). Faget ligger fortsatt i VG2. Kompetansemålene er som forrige versjon (Udir., 2005f) bortsett fra at det første nå heter Geografiske kilder og verktøy. Fortsatt tangerer eller krysser tre av fire hovedområder Geofag 1 og/eller geofag 2.

27.juni får jeg mail fra Laumann (2005b) som viser at han har lest geografiplanen og fortsatt grubler på vår plan: "... lurer på om vi kan ta ut hele Georessurser i Geofag A. De har noe av dette i geografi som de jo får på grunnkurset nå. Kanskje også lure noe inn i geofag B". Mener han det gamle fellesfaget eller forslaget til ny geografiplan (Udir., 2005o)? Uansett påpeker han en mulig overlapping.

Tabell 2.2. Bruk av Udir.s verb (figur 2.4) i kompetansemålene for læreplan Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram versjon 13.05.05 (Udir., 2005n).				
Verb, trinn	Nederste	Mellomste	Øverste	Sum
Geofag 1	Observere og beskrive (4)	Gjøre rede for (3) Forklare (2) Anvende (3) Bruke (2)	Vurdere (1) Drøfte (1)	16
Geofag 2	Observerer og beskrive (2) Gjengi (1)	Gjøre rede for (2) Forklare (2) Bruke (1) Presentere/ Lage og presentere (2)	Planlegge, gjennomføre og diskutere (1) Vurdere (3) Drøfte (2)	16
<i>Sum</i>	7	17	8	32

30.juni "unnfanges" Geofag X fordi det er problemer med strukturen i realfagsplanen. Isnes, som er på ferie i hjembyen Kragerø, ringer til meg, som er på ferie på Ringshaug, og sier at det er problemer med strukturen i hele realfagsplanen grunnet at det har kommet inn mer matematikk enn tidligere. Det er behov for at elevene skal kunne velge et tretimersfag på VG2. Han lurer på hva jeg mener om å lage en *Geofag 1 light* versjon på 3 uketimer. Etter kort drøfting blir vi enig om at det enkleste er å ta ut et helt hovedområde, og det naturlige er å ta ut Geoforskning. Slik oppsto Geofag X. Dagen etter ringer jeg Frøyland og Laumann for å få tilgivelse for kjapp avgjørelse. Det fikk jeg!

7.juli bekrefter Isnes (2005d) telefonsamtalen 30.06.05 og kommer med et annet viktig forslag:

I tillegg til å omarbeide læreplanen i geofag til 3+5 timer, ber jeg dere vurdere om det er mulig å legge inn en skriftlig eksamen i siste kurset, i stedet for bare muntlig med praktisk innslag. Grunnen er at vurderingsseksjonen i Udir mener at geofaget kan bli en lettere adgang til realfagspoeng og fordypning (krav om to fag innen programområdet). Hva sier dere til det? Altså muntlig med praktisk innslag i 3-timers kurset og mulighet for å bli trukket ut til skriftlig i 5-timerskurset???

(Isnes, 2005d)

Vi kunne gruble til senest 4.august. Det klarte jeg ikke! I telefonen 30.06 hadde jeg trodd at det skulle være *Geofag 1 light* som tillegg til Geofag 1 og 2 (3+5+5). Nå mente Isnes at 5+5 i versjonen fra 13.05 skulle bli 3+5. Ville det sikre realfagspoeng og fordypning når de «gamle» realfagene er 5+5?

15.juli sender jeg (Hansen, 2005i) et utkast som bygger på 3+5 modellen og innarbeider eksamensformen til Isnes og læreplangruppen. Kompetansemålene Geofag 1 med uketimetall 3 er *Jorda i forandring, Naturens trusler, Geofaglig verktøykasse*. Geofag 2 med uketimetall 5, har de samme kompetansemålene og i tillegg *Geressurser* og *Geoforskning*. I følgemailed (Hansen, 2005j) skriver jeg at forslaget bygger på mailer fra Laumann (27.06.05) og Ines (07.07.05) og telefonsamtale med Isnes (30.06.05) og Frøyland (31.06.05).

22.juli stille Laumann flere spørsmål til eksamensordningen (se 25.07.05).

25.juli. Under arbeid med Laumanns spørsmål (22.07.05) ”oppdager” jeg at det i Udir.s versjon 13.05.05 står: «Geofag A og Geofag B kan tas uavhengig av hverandre» (figur 2.6). I første utkast 060405 fra Udir. het det «Geofag A bygger på Geofag B» (figur 2.5 nederst), noe læreplangruppen har jobbet ut fra. Hvorfor har jeg/vi ikke sett dette før nå? I mailen foreslår jeg (Hansen, 2005k) og begrunner endring til: «Geofag 2 bygger delvis på Geofag 1. Derfor kan ikke Geofag 2 ta separat.» og fortsetter «... Anders [Isnes]: Det gjelder vel de andre realfagene også» - jeg tenker på Fysikk. Uten å vente på svar skriver jeg det inn i planen.

I mailen prøver jeg også å imøtekomme Laumanns tanker om eksamensordningen (22.07.05):

Mappen (dvs. standpunkt) ivaretar delvis sjekk av elevenes kompetanse i hovedområdet Geoforskning. Til skriftlig eksamen kan det kunne gis oppgaver som Tron [Laumann] foreslår: «Fortell om ditt forskningsarbeid knyttet til geotopen.» eller «Gjengi hovedtrekkene i ett av de geoforskningsområdene du har arbeidet med.»

Anders [Isnes]: Et alternativ er at én av de skriftlige eksamensoppgavene skal formuleres lokalt etter en gitt mal og være knyttet til Geoforskning. Kan det skrives inn i planen? (Hansen, 2005k)

Jeg tar ikke sjansen på å skrive forslag til ny ordning for skriftlig eksamen inn i planen når jeg sender (Hansen, 2005l) et nytt utkast til Isnes og læreplangruppen. I følgemailen (Hansen, 2005k) takker jeg for respons fra alle på versjonen 15.07.05. Figur 2.7 oppe viser den nye strukturen der forslaget er satt inn. Vil Isnes og Udir. gå med på dette?

15.august har Skolenettet (2005) invitasjon til høring på forslag til Læreplaner for Kunnskapsløftet – videregående opplæring. I Geofag (Udir., 2005p) er setningen: «Geofag 2 bygger delvis på Geofag 1. Derfor kan ikke Geofag 2 ta separat» tatt ut fra vårt aller siste forslag (Hansen, 2005l) fra 25.07.05. Setningen er ikke erstattet med at fagene «kan tas uavhengig av hverandre», som i Udir.s forrige forslag fra 13.05.05. Hva mener Udir. med det? Denne feilen/mangelen ble ikke kommentert, men feilen i Struktur (se tekst til figur 2.7 nede) ble påpekt i mail til Isnes 24.08.05 (Hansen, 2005m), og besvart samme dag (Isnes, 2005e). Beskrivelsene av hovedområdene og grunnleggende ferdigheter er beholdt. Noen få verb i kompetansemålene er endret. Eneste substansielle endring i vurdering er at «Skriftlig eksamen blir utarbeidet og sensurert sentralt» - som i de «gamle» realfagene. Helhetsinntrykket er at vi har fått vår siste versjon (25.07.05) igjennom med bare små endringer, bortsett fra usikkerheten om Geofag 2 bygger på Geofag 1 eller kan tas uavhengig av hverandre.

For Geografi (Udir., 2005q) er det én stor endring. Faget er flyttet fra VG2 i forrige forslag fra 13.05.05 til fellesfag VG1. Hovedområdene er beholdt, og det er bare små endringer i kompetansemålene. Slik Geografi nå er plassert, vil faget fungere som et forkurs til og reklame for Geofag som er programfag og bare kan tas på VG2 og VG3.

Struktur i programfaget

	Hovedområder			
Geofag 1	Jorda i forandring	Naturens trusler		Geofaglig verktøykasse
Geofag 2	Geoforskning	Naturens trusler	Georessurser	Geofaglig verktøykasse

Geofag 2 bygger delvis på Geofag 1. Derfor kan ikke Geofag 2 tas separat.

Struktur

	Hovedområder			
Geofag 1	Jorda i forandring	Naturens trusler	Georessurser	Geofaglig verktøykasse
Geofag 2	Geoforskning	Naturens trusler	Georessurser	Geofaglig verktøykasse

Figur 2.7 oppe. Fagets struktur i læreplangruppens aller siste versjon 25.07.05. Geofag 1 har 3 uketimer. Geofag 2 har 5 uketimer. (Faksimile)

Figur 2.7 nede. Fagets struktur i høringsutkast lagt ut av Udir. 15.08.05. Merk trykkfeil: *Georessurser* skal ikke med i Geofag 1 (er riktig i resten av planen). Geofag 1 har 112 årstimer. Geofag 2 har 187 årstimer. (Faksimile)

5.oktober ble læreplangruppen invitert inn i det gode selskap av Helge Flakstad, H. (2005): Møte i Direktoratets eksamensnemnder for realfagene på Lysebu 20. og 21. oktober – for å drøfte de nye læreplanene i forhold til eksamen. Dessverre hadde jeg ikke anledning. Vet ikke om Frøyland eller Laumann møtte.

14.oktober kommer bekreftelse (Grønlie, 2005) på en overraskende henvendelse om å være ressursperson for Utdanningsdirektoratet i geofag i forbindelse med oppsummering av høring om læreplaner. Jeg trodde min oppgave i læreplanarbeidet var avsluttet, men takker ja.

19.oktober er det «diskusjonsmøte om læreplanen for det nye programfaget geofag i videregående skole» på Universitetet i Oslo. «Naturfagsenteret [2005] ønsker å samle fagfolk fra ulike miljøer og skolefolk sammen med representanter fra læreplangruppa for å diskutere dette forslaget» (henviser til høringsutkastet). Isnes (2005f) ber oss i læreplangruppa om spre det i våre respektive fagmiljøer, selv tar han seg av universitetene. Frøyland tar seg av Tøyenmiljøet, Laumann geografilærerkolleger, jeg (Hansen, 2005n) sender invitasjon til Norsk Geofysisk Forening, Meteorologisk Institutt, CICERO, Norsk Meteorologforening og noen geografilærere.

Møtet samler et tyvetalls interesserte. Isnes holder en kort innledning om reformarbeidet generelt og geofaget spesielt. Før jeg (Hansen, 2005o) legger fram hovedtrekkene i læreplanforslaget, begrunner jeg hvorfor vi har fått dette nye faget, og viser gjennom en del avisoppslag fra siste uke at faget stadig er i nyhetsbildet – ofte knyttet til politikk, ulykker eller naturens trusler. Stort sett høster vi anerkjennelse for forslaget. Noen kommenterer detaljer for eksempel om «trusler» et godt begrep, kan introduksjonen reflektere det dynamiske perspektivet i geofagene bedre, er vektingen mellom trusler og ressurser riktig? Naturlig nok etterlyser noen av fagpersonene mer fra sitt eget fagområde:

mer om jordsmonn/jordarter, mer om vann som ressurs, mer hydrologi osv. (etter mine notater). Instituttleder på Institutt for geofag UiO, Nils Roar Sælthun griper til slutt ordet og maner til fornuft: Mer av alt ville sprengte rammen for 3+5 timer (gjengitt etter hukommelsen). Dermed stilner den debatten.

2005, november – 2006, april. Ressursgruppen arbeider videre med læreplanen

1.november går høringsfristen ut. Udir. (2005r) bruker tre uker på å oppsummere og bearbeide høringsuttalelsene.

24.november kommer *Oppsummering/beskrivelse av høringsuttalelsene* fra nasjonale instanser (Udir., 2005s), og fra fylkesmannen (Udir., 2005t). Disse sammenfattes med andre høringsuttalelser i *Foreløpig sluttrapport og Utdanningsdirektoratets anbefalinger, Læreplan i geofag* (Udir., 2005u). Dette er et meget fyldig dokument på 7 sider som viser høringsuttalelser til hvert eneste avsnitt i læreplanen, samt Udir.s forslag til endringer med begrunnelser. Bare til *1.Formål* er det 11 forslag til endringer, tillegg eller uttak, men likevel: «Utdanningsdirektoratet opplever at geofag er godt mottatt blant høringsinstansene. ... Det bør vurderes om innholdet i formålsteksten angir ønsket retning for faget». Til *2.Struktur* er det ingen kommentarer fra høringsinstansene om fagene kan tas uavhengig av hverandre eller bygger på hverandre. Fylkesmennene i Aust-Agder og Oppland mener at begge fag bør ha 5 timer, slik at elevene oppnår 10 timer i programfag. Udir. skriver: «geofag er et nytt fag, og dette tilsier at det må foretas en grundig vurdering av fagets struktur». I tråd med mange innspill skriver Udir.: «Naturens trusler er et navn som bør endres ...». I høringsuttalelsene er det flere som foreslår Naturkatastrofer. Så følger *3.Kompetansemålene* der det er mange (31) forslag til endringer, både substansielle og språklige. Noen av forslagene er kjepphester fra faglige høringsinstanser a la de på møtet 19.10.05. Endringsforslag var ventet fordi dette var en helt ny målform for alle læreplangrupper. Udir. peker på at «den totale mengden av mål ikke [kan] være for stor for rammen 3 + 5 timer. ... Det vurderes om grunnleggende ferdigheter er innarbeidet i kompetansemålene på en faglig basis ... bruk av verb i kompetansemålene vurderes med hensyn på om verbene er dekkende for det ønskede målnivå ...». Det er også noen forslag til *4.Vurdering*, men det er det Udir. som styrer. Avslutningsvis skriver Udir.: «Det vurderes om begrepet «geotop» skal knyttes til læreplanen». To instanser mener begrepet bør defineres. Udir. lurar på om begrepet «har en vanlig forankring innen geofagene, hvis ikke er det uheldig å bruke det i en læreplan». Her fikk vi noe å sloss for! Og det skulle skje snart:

24.november får jeg også en annen mail fra Udir. (Bech, 2005) der det blir klart at ressursgruppen (14.10.05) består av, foruten meg, representanter for Udir., Isnes og førsteamanuensis Leif Sørbel fra Institutt for geofag UiO. Han har lang erfaring fra undervisning og forskning i naturgeografi og er forfatter av geografibøker til videregående skole. Alle ressursgruppene skal samles til seminar på Gardermoen 28.-29.11. Siden jeg er på studietur, møtes ikke vår gruppe i plenum før 08.12.05, men Sørbel og selvfølgelig Isnes, er på Gardermoen.

28.-29.november. Seminaret på Gardermoen oppsummeres i et usignert notat (antakelig fra Sørbel, 2005a) der hovedmomentene i høringsnotatene (24.11.05) sammenfattes og gir grunnlag for forslag til noen endringer i strukturen:

Hovedområder Geo 1: «Prosesser i jordas indre og på jordoverflaten», «Naturkatastrofer», «Geofaglig verktøykasse»

Hovedområde Geo 2: «Vær og klima», «Klimaendringer, naturlige og menneskeskapte», «Georessurser», «Geoforskning», «Geofaglig verktøykasse»
(antakelig Sørbel, 2005a)

(se 01.12.05 med figur 2.8 oppe, der navnene er noe endret). Strukturendringene medfører noen omrokninger av kompetansemålene.

1.desember: Etter seminaret på Gardermoen leverer Sørbel (2005b) «en redigert versjon av læreplanen i samsvar med endringene i struktur som jeg tidligere har foreslått». Det er store forandringer på struktur (figur 2.8 oppe): Hovedområdet Naturens trusler er delt i Naturkatastrofer i Geofag 1, og Klimaendringer i Geofag 2. Jorda i forandring og Geofaglig verktøykasse ligger bare i Geofag 1. Georessurser ligger bare i Geofag 2 (som før, det var bare en trykkfeil i figur 2.7 nede). Kompetansemålene er ikke mye endret, bare redigert på plass under de nye overskriftene: «På kompetansemålene gjenstår det nok en god del».

Samme dag får vi streng beskjed om at prosessen vider «ikke er offentlig tilgjengelig. Det betyr at dere heller ikke informerer tidligere læreplangrupper om resultatet av endringene som er blitt gjort» (Bredal, 2005). På spørsmål fra meg (Hansen, 2005p) om jeg kan videresende dokumentene til Frøyland og Laumann, svarer Isnes (2005g) med å invitere Laumann til møtet 08.12 og gi Frøyland mulighet til å se på dokumentene.

8.desember har ressursgruppen første heldagsmøte i Udir. lagt til «nullpunktet» Clarion Hotell Royal Christiania i Oslo, snart et år etter oppstart. Fra Udir. (2005v) foreligger en sjekkliste for fagovergrepene temaer. Igjen er høringsuttalelsen bakgrunn. Mine (Hansen, 2005q) notater viser at strukturen fortsatt var hovedfokus for diskusjonene.

9.desember kommer Udir.s nye versjon basert på gårsdagens (08.12.05) møte. Endringene ble små (Udir., 2005w): Jorda i forandring blir felles navn i Geofage 1 og 2 (figur 2.8 nede).

22.desember har ressursgruppen nytt heldagsmøte i Udir.s lokaler. Jeg (Hansen, 2005r) har sendt et innspill til møtet med justering av forslag til strukturendringer, reformulering av noen grunnleggende ferdigheter og kompetansemål. Vi sliter med formuleringer av tekstene for grunnleggende ferdigheter, hovedområder og formål «for å få den i tråd med sentrale føringer» (Udir., 2005x), mens for kompetansemålene er tilbakemeldingen: «Her er vi komment langt».

28.desember. Resultatet av arbeidsmøtet 22.12.05 oppsummeres i versjon 22.12.05 av læreplanen (Udir., 2005y) og en framdriftsplan (Udir., 2005z). Strukturen og timetallet er uendret fra versjon 09.12.05 (figur 2.8 nede), men de grå markeringer er fjernet. Er diskusjonen sluttført? Framdriftsplanen viser hva som må gjøres i januar 2006: Alle deler av planen må bearbeides videre. Medlemmene av ressursgruppen må levere innspill innen 10.01.06!

Struktur

	Hovedområder			
Geofag 1	Jordas indre og ytre prosesser	Naturkatastrofer		Geofaglig verktøykasse
Geofag 2	Prosessene i atmosfæren og i havet	Klimaendringer	Georessurser	Geoforskning

Struktur

	Hovedområder			
Geofag 1	Jorda i forandring	Naturkatastrofer		Geofaglig Verktøykasse
Geofag 2	Jorda i forandring	Klimaendringer	Georessurser	Geoforskning

Figur 2.8 oppe. Fagets struktur i Sjøbels versjon 01.12.05. Geofag 1 har 112 årstimer. Geofag 2 har 187 årstimer. (Faksimile)

Figur 2.8 nede. Fagets struktur i Udir.s versjon 09.12.05 med grå markeringer av det som fortsatt er diskusjonstema etter møtet 08.12.05. Timetallet er som 01.12.05. (Faksimile)

25.januar 2006 møtes Isnes og Bech. Det blir noen endringer i teksten og kompetansemålene, men fortsatt er det noen spørsmål til ressursgruppen som skrives inn som merknader i versjon 22.12.05 (Udir., 2006a). Det som ikke kommenteres eller har merknad til er at **timetallet er endret fra 112 årstimer til 84 timer for Geofag 1 og fra 187 til 140 for Geofag 2**. Det er ikke så dramatisk som det kan se ut: Årstimer var skoletimer a 45 minutter, mens nå er det klokketimer.

26.januar besvarer jeg (Hansen,2006a) spørsmålene fra 25.01.06 på egne vegne.

6.februar fastsettes *Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram (Geofag, 2006) som forskrift* - lenge før fagplanen er ferdig.

15.februar er det møte i Kunnskapsdepartementet, med store konsekvenser: **Ideen om "nye" Geofag X unnfanges.**

Direktoratet får i oppdrag å revidere forslagene til programfag fra 3 + 5 uketimer til 5 + 5 uketimer hvor fagene på 3 uketimer synliggjøres som egne fag. Departementet vil vurdere hvilken status faget på 3 uketimer skal ha. Bare programfaget med 5 + 5 uketimer gir fordypning.

Kunnskapsdepartementet (2006)

Ressursgruppene fikk informasjonen i mail 21.02.06 og 27.02.06 med beskjed om at det må diskuteres i fagmøter 01.03 og 02.03. Jeg kan bare den siste datoen.

2.mars er det fagmøtet for Geofag på Hotell Helsefyr med hele ressursgruppen og representanter fra Udir. Det eneste spørsmålet på dagsorden er: *Geofag 1: 3 eller 5 timer* (Udir., 2006b). Referatet fra møtet kommer i form av enda en versjon (Udir., 2006c) med merknader på versjon 22.12.05. Det står

fortsatt at Geofag 1 har 84 timer. Møtet kunne ikke fatte vedtak, men ønsket forslaget til 5 + 5 velkommen. Figur 2.9 oppe viser en indikasjon på at de skal skje fordi det vurderes å sette Geoforskning inn i Geofag 1 også.

13.mars er det interavdelingsmøte som vedtar ny struktur: Geofag X gjenfødes. Det står i en lett blanding av bokmål og nynorsk og stor G og liten g i navnene:

Struktur

Geofag består av 3 fag: geofag X, geofag 1 og geofag 2.

Det vil være naturlig å velge Geofag 1 før Geofag 2, men fagene er bygd opp slik at de kan velgest uavhengig av hverandre.

Faget er strukturert i hovedområder som det er formulert kompetansemål for.

Hovedområdene utfyller hverandre og må sees i sammenheng.

Geofag X er et spesielt programfag som kan velges av elever i Vg2 som velger matematikk programfag.

Det er bare geofag 1 og geofag 2 som gir full fordypning.
(Udir., 2006d)

Det er et gledelig vedtak at Geofag kommer på nivå med de «gamle» realfagene, 5+5 uketimer, og at det tilbys et Geofag X som kan trekke mange elever. Den nye Geofag X er det gamle Geofag 1 fra tidligere versjoner (30.06.05 og 07.07.05). Vedtaket har imidlertid konsekvenser som det ikke ble tenkt nøye over. Læreplangruppen og ressursgruppen hadde arbeidet ut fra at Geofag 2 skulle bygge på Geofag 1. Nå skal fagene kunne velges uavhengig av hverandre. Da burde det vært en fullstendig gjennomgang og ny fordeling av innhold og kompetansemål mellom de to, spesielt med tanke på at det skal lages sentralt gitte eksamensoppgaver i Geofag 2 som ikke forutsetter at elevene har tatt Geofag 1.

23.mars møter ressursgruppen i Udir.s lokaler. Til møtet foreligger den nyeste planen (Udir., 2006e) med en del merknader som skal diskuteres og mitt forslag til revisjon av Formål (Hansen, 2006b). Fra mine notater (Hansen, 2006c) ser jeg at strukturendringen, spesielt de uheldige konsekvensene av at Geofag 1 og Geofag 2 kan velges uavhengig av hverandre (se 13.03.06), ikke ble diskutert. Feilen i tabellen figur 2.9 midten (mangler Geoforskning på Geofag 2) ble påpekt. Tiden ble brukt til finsliping på tekster, bla. mitt forslag, og kompetansemål - som på de seneste møtene.

I følgen emailen fra Bech (2006a) står det: «Det er viktig å se på hvordan strukturen for læreplanen bør utformes for å få fram forskjellene og likhetene mellom geofag X og geofag 1». Det ble gjort, men hvorfor var det ikke like viktig for Udir. å se på de nevnte uheldige konsekvensene? Antakelig har verken Udir. eller ressursgruppen oppdaget problemet. Alle var så opptatt av detaljer i tekster og kompetansemål at vi «ikke så skogen for bare trær».

Struktur				
	<i>Hovedområder</i>			
Geofag 1	Jorda i forandring	Naturkatastrofer	Geofaglig verktøykasse	<u>Geoforskning</u>
Geofag 2	Jorda i forandring	Klimaendringer	Georessurser	Geoforskning

Oversikt over hovedområder:				
Programfag	<i>Hovedområder</i>			
Geofag X		Jorda i forandring	Naturkatastrofer	Geofaglig verktøykasse
Geofag 1	Geoforskning			
Geofag 2		Jorda i forandring	Klimaendringer	Georessurser

Oversikt over hovedområder:				
Programfag	<i>Hovedområder</i>			
Geofag X		Jorda i forandring	Naturkatastrofer	Geofaglig verktøykasse
Geofag 1	Geoforskning			
Geofag 2	Geoforskning	Jorda i forandring	Klimaendringer	Georessurser

Figur 2.9 oppe. Fagets struktur i Udir.s versjon 02.03.06. Geofag 1 har 84 timer. Geofag 2 har 140 timer. Grå markeringer viser at det vurderes om Geoforskning skal inn i Geofag 1 som da må bli på 140 timer. (Faksimile)

Figur 2.9 midten. Fagets struktur i Udir.s versjon 21.03.06. Geofag X er nytt. Geoforskning i Geofag 2 har falt ut, men er på plass i fagplanen. Geofag X har 84 årstimer, Geofag 1 har 140 årstimer, Geofag 2 har 140 årstimer. (Faksimile)

Figur 2.9 nede. Fagets struktur i *Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram* som gjelder fra 1.august 2006. Timetallet som i versjon 21.03.06. (Faksimile)

27.mars sender jeg (Hansen, 2006d) revider forslag til endringer i Formål, fortsatt bare noen små detaljer.

31.mars var deadline. Planen ble sendt til språkvask.

10.april er den ferdig vasket (Udir., 2006f). Samme dag sender Bech (2006b) den til Isnes og meg med kommentar: «Midt i påskeferien oversender jeg «den vaskede planen» for eventuelle innspill».

21.april kom mine aller siste innspill. Nå var Geoforskning på plass i tabellen, men falt helt ut av teksten i Geofag 1. Ellers var det bare «pirk». Det ble selvsagt rettet opp.

25.april ble planen behandlet i Sametinget (Udir., 2006g) (og sikkert andre planer også), som bestemmelsen var for innføring av Kunnskapsløftet. Fortsatt var alle plandokumentene preget av et stort UTKAST på skrå som skyggeskrift.

1.juni sender jeg oppgjørsskjema for 145 timers arbeid med Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. Det har gått 1 år og 5 måneder fra ideen om et geofag ble unnfanget av Frøyland, Laumann og Hansen til ferdig plan ble vedtatt. Datoene over viser at det i perioder har vært ganske høyt tempo for oss i læreplangruppen og ressursgruppen og sikkert enda høyere i Udir..

1.august 2006 stadfestes *Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram* (Geofag, 2006). Den endelige utformingen av struktur (figur 2.9 nede):

Struktur

Geofag består av 3 fag: geofag X, geofag 1 og geofag 2. Geofag 1 og geofag 2 er bygd opp slik at de kan velges uavhengig av hverandre. Geofag X er spesielt beregnet på elever på Vg2 som velger matematikk programfag. Det er bare geofag 1 og geofag 2 som gir full fordypning.

Geofag 1 og geofag X har tre hovedområder felles: jorda i forandring, naturkatastrofer og geofaglig verktøykasse. Geofag 1 omfatter i tillegg hovedområdet geoforskning.

Faget er strukturert i hovedområder som det er formulert kompetansemål for.

Hovedområdene utfyller hverandre og må sees i sammenheng.
(Geofag, 2006)

Termen «Det vil være naturlig å velge Geofag 1 før Geofag 2» (Udir., 2006d) er tatt bort uten å spørre ressursgruppen. Det kan antas at Udir. har innsett at det tar tid å etablere et nytt fag i skolen. Da må skolene ha full frihet til for eksempel å tilby Geofag 1 og 2 annethvert år, og til å la Geofag X og 1 elever gå sammen deler av året. Det er imidlertid aldri vart jobbet med det for øyet at «Geofag 1 og geofag 2 er bygd opp slik at de kan velges uavhengig av hverandre» (Geofag, 2006). For flere hovedområder i Geofag 2, vil elever som har tatt Geofag 1 ha en noen fordeler. For eksempel i Geoforskning der kompetansemålene er spiralt bygd opp: De skal planlegge og utforske geofaglige forhold i begge fag, men på forskjellige måter og områder. Eller i når de har arbeidet med ekstremvær, klimatiske grunntrekk og værforhold i Geofag 1 og skal jobbe med værobservasjoner, modeller, værkart og værvarsler i Geofag 2.

Tabell 2.3 viser at det har blitt noen flere kompetansemål enn i versjon 13.05.05 (Udir., 2005n, tabell 2.2). Bruk av verb har blitt noe mer variert fordi de ofte står i sammensetninger. Fortsatt er de fleste målene på mellomste trinn, men elevene må også vise kompetanse på øverste trinn i alle tre fag. Noen av Udir.s 57 verb (figur 2.4) brukes fortsatt meget hyppig: 11 "gjøre rede for", 7 "drøfte" og 6 "beskrive", alle tre alene eller i sammensetninger. Merk at disse verbene er på hvert av Udir.s tre kompetansetrinn.

Tabell 2.3. Bruk av Udir.s verb (figur 2.4) i kompetansemålene i <i>Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram</i> (Geofag, 2006). Geofag X er lik Geofag 1 uten Geoforskning (figur 2.9 nede).				
Verb, trinn	Nederste	Mellomste	Øverste	Sum
Geofag X og 1 (tre felles hovedområder)	Observere, beskrive og navngi (1) Gi en oversikt over (1)	Gjøre rede for (4) Forklare (4) Innhente, bearbeide og presentere (1)	Beskrive og drøfte (1) Lage og vurdere (1) Trekke ut og analyserer (1)	14
Geoforskning i Geofag 1		Gjøre rede for (2)	Planlegge og gjennomføre (1) Kartlegge og drøfte (1) Drøfte (1)	5
Geofag 2	Beskrive (5)	Gjøre rede for (4) Forklare og beskrive (1) Presentere og gjøre rede for (1)	Drøfte (3) Planlegge, gjennomføre, presentere og vurdere (1) Utarbeide, presentere og vurdere (1) Beskrive og drøfte (1)	17
<i>Sum Geofag 1 og Geofag 2</i>	7	17	12	36

Diskusjon og konklusjon

Ideen til at det skulle utvikles nye realfag i videregående opplæring i forbindelse med Kunnskapsløftet i 2004, kom ovenfra, fra utdanningsminister Kristin Clemet selv. Bakgrunnen var at resultatene fra de internasjonale undersøkelsene PISA og TIMSS ga et nedslående bilde av norske elevers kunnskaper og holdninger til realfag. Utdanningsdepartementet videreutviklet ministerens ønske om nye realfag til forsalg om to helt nye realfag: Informasjonsteknologi og Naturvitenskap. Målet var at dette skulle kunne bidra til at flere ble inspirert til å velge programområdet realfag. Til da hadde elevene bare kunnet velge de tradisjonelle realfagene matematikk, fysikk, kjemi og biologi – og rekrutteringen til disse var ikke så god som ministeren og departementet kunne ønske. I samarbeid med Naturfagsenterets leder Anders Isnes, ble ideen om faget Naturvitenskap konkretisert: Deler av faget kunne bestå av geofysikk og/eller geologi, et «forskerkurs» og bruk av IKT. Andre deler av faget kunne bestå av elektronikk og digital teknologi og/eller biofysikk/bioteknologi og miljøfag. Departementet hadde altså gitt flere muligheter. Isnes ble prosjektleder for læreplanprosessen i realfagene i videregående opplæring, og ba

Utdanningsdirektoratet å nedsette to læreplangrupper innenfor fagområdet Naturvitenskap for å dekke de temaene som departementet hadde foreslått. Avgjørelsen om det skulle bli to eller ett fag skulle tas når læreplangruppenes læreplanforslag var ferdig. Forslagene ble så overbevisende at det ble to fag: Geofag og Teknologi og forskningslære.

Det kan være flere grunner til det konkrete forslaget fra Departementet om geofysikk og/eller geologi: Hvis en sammenlikner tilbud av realfag i videregående opplæring før Kunnskapsløftet, med universitetenes realfagstilbud, manglet videregående både geofysikk og geologi. I oljelandet Norge hadde universitetsstudiene i geologi hatt stor søkning i mange år. Hva var mer naturlig enn å tilby faget også på videregående? Forslaget om geofysikk kan ikke begrunnes med tilstrømningen til universitetsfaget. Deler av faget har direkte slektskap med geologi. Dessuten har vannkraftlandet, sjøfartslandet, fiskerilandet og naturlandet Norge stadig behov for rekruttering av geofysikere til yrker innen meteorologi, hydrologi og oceanografi. Hver for seg kunne neppe geologi og geofysikk forsvare en posisjon som egne fag i videregående opplæring. Det var heller ikke rekrutteringsgrunnlag for begge. Et opplagt valg var et geofag som omfattet både geologi og geofysikk. Videre vare et geofag høyst aktuelt i 2004 da vi skulle inn i FN's tiåret for under visning for bærekraftig utvikling 2005 – 2014. Bærekraftig bruk av georessurser må inngå i denne undervisningen. Dessuten ville klima, klimaendringer og konsekvensene av disse stå i fokus og kreve geofaglig kunnskap. Miljøaspektet i departementets bestilling kunne imøtekommes i et geofag.

Det ligger utenfor analysen av Case 2 å belyse prosessen med hvordan den store koplingen mellom teknologi og forskning oppsto. Uten å ha forskningsmessig belegg, tror jeg en rimelig forklaring på at teknologi kom inn, kan være å finne i Case 1: Isnes ledet fra høsten 2004 læreplanutviklingen i Naturfag for grunnskolen. Der kom Teknologi og design inn som et hovedområde – etter en meget lang prosess og stort press nedenfra, fra NITO og RENATE. Selv om ikke teknologi sto på departementets ønskeliste for nye realfag i VG, var det sikkert like gode argumenter for at faget burde inn i videregående opplæring som inn i grunnskolen. I Case 1 er det flere steder argumentert for at teknologi ikke er anvendt naturvitenskap. Derfor er kombinasjonen av teknolog og naturvitenskapelig forskningslære til ett fag ikke like opplagt som koplingen mellom geologi og geofysikk til et geofag.

Ideer til geofagets innhold lå allerede i Departementets ønske om geologi og geofysikk. Min første samtale Isnes i desember 2004 om sammensetningen av læreplangruppen, kom naturligvis inn på innholdet i faget for å finne de rette personene. Vi var enig om at vitenskapsfagene geologi, meteorologi, hydrologi, oceanografi, fastjords fysikk og deler av naturgeografi måtte vurderes som innhold. Læreplangruppen ble satt sammen med det som utgangspunkt. Da læreplangruppen var ferdig med sitt aller første møte ultimo januar 2005, var disse ideene utvidet til også å omfatte geohazards, georessurser og ideer til å imøtekomme Departementets ønske om et «forskerkurs» som skulle bidra til kunnskaper og erfaringer i naturvitenskapelige arbeidsmåter, bruk av IKT og «publisering». Læreplangruppens idé var at elevene skulle drive forskningsarbeid i en geotop, «et avgrenset geografisk område og beskriver karakteristiske forhold ved berggrunn, landformer, vann, løsmasser, og lokalklima» (Geofag, 2006). Dette bidrar også til Stortingets ønske om å styrke realfagenes praktiske innretning. Læreplangruppen satte én begrensning for innholdet i geofag: Faget skulle i størst mulig grad bare omfatte den abiotiske verden. Læreplangruppen fikk stor frihet i hele læreplanprosessen til å videreutvikle disse ideene til det faglige innhold, dvs. hovedområder og kompetansemål, som finnes i den formelle læreplanen. Geofag fyller derfor en vid fagdefinisjon,

internasjonalt sett. Læreplangruppen hadde også mange forslag fagets formål, struktur og vurderingsordninger. Fagets formål ble utviklet allerede vinteren 2005 og ble bare finpusset i den videre prosessen. Forslagene til fagets struktur og vurderingsordninger ble imidlertid ofte overstyrt av Utdanningsdirektoratet og Utdanningsdepartementet. Både struktur og vurdering måtte harmoniseres med de andre programfagene i studiespesialiserende utdanningsprogram. En viktig premisse for strukturen i programmet, var ministerens ønske om plass til mer matematikk. Konklusjonene blir:

De viktigste årsakene til at det kom tre nye realfag i videregående opplæring var:

- ***resultatene fra de internasjonale undersøkelsene PISA og TIMSS ga et nedslående bilde av norske elevers kunnskaper og holdninger til realfag - derfor:***
- ***politisk ønske om å styrke realfagene i hele opplæringsløpet***
- ***politisk ønske om å øke rekrutteringen til realfag***

De viktigste årsakene til at Geofag kom inn som ett av de tre nye realfagene i videregående opplæring, var:

- ***De «gamle» realfagene inneholdt ikke geofysiske eller geologiske emner, noe som i Norge er høyst relevant kunnskap - derfor:***
- ***Utdanningsdepartementets vage bestilling på «geofysikk og/eller geologi» som læreplangruppen raskt konkretiserte til et geofag med vid definisjon***
- ***FNs tiår for Utdanning for bærekraftig utvikling 2005-2014***

Det ble «geofysikk og geologi» og mere til! Faget kunne ivareta andre elementer i bestillingen, som et lite «forskerkurs», bruk av IKT og noe miljøfag. Altså et Columbi Egg! Om Geofag er riktig svar på ministerens ønske om å styrke realfagene og øke rekrutteringen, er ikke del av forskningsspørsmålet i Case 2, men bør absolutt utforskes. Faktum er at Geofag, sammen med de to andre nye realfagene Teknologi og forskningslære og Informasjonsteknologi, har gitt elevene langt større valgmuligheter. Problemet er at mange skoler ikke kan tilby alle disse nye fagene i tillegg til de gamle realfagene.

Den viktigste årsaken til at det ble et geofag med en vid definisjon av formål og innhold, var læreplangruppens, samlet sett, mangesidige og brede geofaglige kompetanse, som de var enige om skulle prege faget.

Den mangesidige og brede kompetansen preget gruppens aller første forslag til læreplan for geofag. Den kom bare fire dager etter oppstartkonferansen. Forslaget fikk full tilslutning fra prosjektleder og Utdanningsdirektoratet. Dermed var hovedretningen satt for det videre arbeidet.

Læreplangruppens brede geofaglige kompetanse skyldes ikke minst det brede studietilbudet i geofagene ved universitetet i Oslo og Bergen.

Takk

Stort takk til Merethe Frøyland som har gjennomlest og kommentert skriftlig og muntlig den delen av manuskriptet som beskriver Case 2 fra dag til dag. Hun har dessuten kommet med innspill og redigert det utdraget av Case 2 (Hansen, 2013) som presenteres i Kimen som en del av sluttrapporten fra forskningsprogrammet Geofag i skolen/Georøtter og feltfotter høsten 2013.

Referanser

- Bech, E.M. (2005). Samling Gardermoen og læreplaner. (mail datert 24.10.2005)
- Bech, E.M. (2006a). Fagmøte geofag 23.mars kl.11-13.30 (sendt 22.03.06)
- Bech, E.M. (2006b). VS: geofag. (mail 10.04.06)
- Bredal, K.A. (2005). VS: Til ressurspersoner for fag i studieforbereende utdanningsprogram. (Mail datert 01.12.2005)
- dictionary.com (n.d.). (<http://dictionary.reference.com/browse/earth+sciences> og <http://dictionary.reference.com/browse/geoscience> sist lest 23.09.13)
- Flakstad, H. (2005). Re: Geofag. (Udir. om eksamensnemnder, mail 06.10.05)
- Frøyland, M. (2005a). Svarmail 27.01, til Utkast versjon 25.01.05. Læreplan for geofag (Hansen 2005a).
- Geofag (2006). *Studiespesialiserende utdanningsprogram. Programområde for realfag. Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram.* (gjelder fra 01.08.06)
- Geografi (1994). *Læreplan for geografi ...*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement.
- Geografi (2006). *Læreplan i geografi - fellesfag i studieførebuande utdanningsprogram.* (<http://www.udir.no/kl06/GEO1-01/Hele/> sist lest 23.09.13)
- Grønlie, A.-M. (2005). Forespørsel om å være ressursperson (Udir., mail 14.10.05)
- Hansen, P.J.K. (2005a). Utkast versjon 25.01.05. Læreplan for geofag.
- Hansen, P.J.K. (2005b). Følgemail 25.01.2005, til Utkast versjon 25.01.05. Læreplan for geofag (Hansen 2005a).
- Hansen, P.J.K. (2005c). Svarmail 01.02.2005, til Utkast versjon 25.01.05. Læreplan for geofag (Hansen 2005a).
- Hansen, P.J.K. (2005d). Utkast Pål versjon 2. Læreplan for geofag.
- Hansen, P.J.K. (2005e). Utkast Pål versjon 3. Læreplan for geofag.
- Hansen, P.J.K. (2005f). Utkast Pål versjon 4 etter innspill. Læreplan for geofag.
- Hansen, P.J.K. (2005g). Følgemail 17.02.2005, til Versjon 17.02 fra Pål Kirkeby Hansen, Merethe Frøyland og Tron Laumann. Læreplan for geofag. (Hansen, Frøyland, & Laumann, 2005)
- Hansen, P.J.K. (2005h). Versjon 5, 31.03 fra Pål etter møtet i går + noen endringer. Læreplan for geofag.
- Hansen, P.J.K. (2005i). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (udatert, sendt 15.07.05)
- Hansen, P.J.K. (2005j). Re: eksamen og geofag. Mail 15.07.05
- Hansen, P.J.K. (2005k). Re: fagplan. Mail 25.07.05

Hansen, P.J.K. (2005l). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (udatert, sendt 25.07.05)

Hansen, P.J.K. (2005m). Re: Programfag Geofag (mail til Isnes 24.08.05)

Hansen, P.J.K. (2005n). Fwd: invitasjon (mail 11.10.05)

Hansen, P.J.K. (2005o). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram, (presentasjon på diskusjonsmøte om læreplanen på UiO 19.10.05)

Hansen, P.J.K. (2005p). Re: Samling Gardermoen og læreplaner. (mail dater 01.12.2005)

Hansen, P.J.K. (2005q). ... (håndskrevne notater fra møte 08.12.05)

Hansen, P.J.K. (2005r). Påls innspill til møtet 22.12.05.

Hansen, P.J.K. (2006a). Innspill fra Pål 26.01 [til versjon 25.01.06 av] 22.12.05 Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram.

Hansen, P.J.K. (2006b). Forslag til revisjon 20.03.06 Geofag. Formål.

Hansen, P.J.K. (2006c). ... (håndskrevne notater fra møte 08.12.05)

Hansen, P.J.K. (2006d). Påls revisjon 27.03.06 Geofag. Formål.

Hansen, P.J.K. (2013). Hvorfor og hvordan kom geofag inn som helt nytt fag i videregående opplæring? Akseptert for publisering i spesialnummer om geofagdidaktikk. *Kimen 2013*

Hansen, P.J.K., & Laumann, T. (2005): Versjon 19.04 fra Pål Kirkeby Hansen, Tron Laumann møtet på Gardermoen

Hansen, P.J.K., Frøyland, M., & Laumann, T. (2005a). Versjon 17.02 fra Pål Kirkeby Hansen, Merethe Frøyland og Tron Laumann. Læreplan for geofag.

Hansen, P.J.K., Frøyland, M., & Laumann, T. (2005b). Versjon 01.04 fra Pål Kirkeby Hansen, Merethe Frøyland og Tron Laumann. Læreplan for geofag.

Hansen, P.J.K., Frøyland, M., & Laumann, T. (2005c). Læreplan for geofag, [28.04.5].

Innst.S. nr. 268 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: Stortinget.

Isnes, A. (2005a). Notat til Utdanningsdirektoratet. (Datert 26.02.2005)

Isnes, A. (2005b). Tilbakemelding. Til Versjon 17.02 fra Pål Kirkeby Hansen, Merethe

Isnes, A. (2005c). ... mail til læreplangruppene i realfag. Vedlegg: Invitasjon til høringsseminar for nye læreplaner i matematikk og naturfag i grunnskolen og videregående skole. Oslo: Naturfagsenteret.

Isnes, A. (2005d). eksamen og geofag. Mail 07.07.05

Isnes, A. (2005e). Re: Programfag Geofag (svar på min mail 24.08.05)

Isnes, A. (2005f). invitasjon. (mail 07.10.05)

Isnes, A. (2005g). Re: Samling Gardermoen og læreplaner. (mail dater 01.12.2005)

Kunnskapsdepartementet (2006). ... (sitat i mail fra Udir./Bech 21.02.06 og 27.02.06)

- Laumann, T. (2005a). Svarmail 26.01, til Utkast versjon 25.01.05. Læreplan for geofag (Hansen 2005a).
- Laumann, T. (2005b). Geofag. Mail 27.06.05
- Laumann, T. (2005c). Geofag. Mail 22.07.05
- M87 (1987). *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug
- National Association of Geoscience Educators (2012). *Secondary School Curriculum* (<http://www.geotechcenter.org/Resources/Resource-Center/Curriculum/Secondary-School-Curriculum> sist lest 23.09.13)
- Naturfagsenteret (2005). Invitasjon til diskusjonsmøte om læreplanen for det nye programfaget geofag i videregående skole.
- Naturfagsenteret (n.d.). *Geoprogrammet*. (<http://www.naturfagsenteret.no/c1480828/seksjon.html?tid=1488151> sist lest 23.09.13)
- Orion, N., & Ault, C.R (2007). Learning Earth Sciences. In Abell, S.K., & Ledermann, N.G. (eds.) (2007). *Handbook of Research on Science Education*. London, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associa
- Prestvik, O. (2005a). Arbeidsstoff i geofag. Kommentarer til emneliste. Vedlegg mail 22.02.05.
- Prestvik, O. (2005b). Takk for geofagutkastet! Mail 13.04.05.
- Realfag, naturligvis (2005). *Realfag, naturligvis. Strategi for styrking av realfagene 2002–2007*. Revidert 2005. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Referansegruppen (2005). Responsskjema 1, utkast læreplaner. Pulje 2. Respons på geofag. 15.04.05
- Sjøberg, S. (1994). *Naturfagutredningen. Rapport 1: Naturfag i grunnskole og lærerutdanning*. Universitetet i Oslo.
- Sjøberg, S. (1995). *Naturfagutredningen. Rapport 2: Naturfagenes stilling i videregående skole og i lærerutdanning for dette nivået*. Universitetet i Oslo.
- Skolenettet (2005). Invitasjon til høring. 15.08.2005. Forslag til læreplaner for Kunnskapsløftet – videregående opplæring. Utdanningsdirektoratet. Hentet fra: <http://skolenettet.no/laereplaner/login lp.aspx?id=19028> (ikke lenger tilgjengelig)
- St.meld. nr. 30 (2003-2004). *Kultur for læring*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Sætre, P.J. (2009). *Geografi i tekst og bilde. En studie av geografibøker for ungdomsskolen fra Norge, Sverige, Danmark og Finland*. NTNU Ph.d.-avhandling. Trondheim: NTNU.
- Sætre, P.J. (2010). ... mail datert 11.08.10
- Sørbel, L. (2005a). Notat fra seminar på Gardermoen 28.-29.11. Geofag – programfag studiespesialiserende utdanningsprogram. Forslag til endringer i strukturen. (Usignert, men antakelig fra Sørbel)
- Sørbel, L. (2005b). Læreplan geofag. (Mail til Bech/Udir. datert 01.12.2005, vedlagt redigert versjon av læreplanen. Videresendt til meg samme dag.)

The American Heritage, Science Dictionary (n.d.).

(<http://dictionary.reference.com/browse/earth+sciences> sist lest 23.09.13)

TIMSS (2003). "Hva i all verden har skjedd i realfagene?" (http://www.timss.no/timss05_03.html sist lest 23.09.13)

Udir. (2004). Milepælplan lærerplanutvikling – (pr 08.12.04 – forbehold om endringer)

Udir. (2005a). Oppnevning av læreplangrupper for VG 1 i programområdene for samfunnsfag med økonomi, språkfag, realfag og fellesfag. Datert 11.01.2005

Udir. (2005b). Retningslinjer for arbeid med læreplaner for fag (udatert)

Udir. (2005c). Grunnleggende ferdigheter (udatert)

Udir. (2005d). Huskeliste for arbeidet med læreplaner (udatert)

Udir. (2005e). Første utkast 060405 Læreplan for programfaget Geofag.

Udir. (2005f). Utkast 1 Læreplan i Geografi.

Udir. (2005g). Tilbakemelding for programområde realfag. (udatert) [muligens er det ikke fra Udir., men fra Departementet]

Udir. (2005h). Referansegrupper i realfag. (udatert)

Udir. (2005i). Strukturell oversikt studieforberedende utdanningsprogram. (udatert)

Udir. (2005j). Tilbakemelding for programfag geofag. (udatert)

Udir. (2005k). Om grunnleggende ferdigheter i realfag (udatert).

Udir. (2005l). Internt arbeidsdokument for prosjektlederne. (udatert)

Udir. (2005m). Retningslinjer for utforming av eksamensoppgaver, organisering av eksamen og vurdering av eksamensprestasjoner for lokalt gitt eksamen. Utkast 16.03.05.

Udir. (2005n). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (datert 13.05.05)

Udir. (2005o). Geografi – fellesfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (datert 13.05.05)

Udir. (2005p). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (Høringsutkast, udatert, lagt ut 15.08.05)

Udir. (2005q). Geografi – fellesfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (Høringsutkast, udatert, lagt ut 15.08.05)

Udir. (2005r). Ressurspersoner til høringsgrupper før endelig fastsetting av læreplaner. Studieforberedende utdanningsprogram (brev datert 14.10.2005)

Udir. (2005s). Oppsummering/beskrivelse av høringsuttalelsene (fra nasjonale instanser)

Udir. (2005t). Oppsummering/beskrivelse av høringsuttalelsene (fra fylkesmannen).

Udir. (2005u). Foreløpig sluttrapport og Utdanningsdirektoratets anbefalinger, Læreplan i geofag. (datert 24.11.2005)

- Udir. (2005v). Sjekkliste ang. fagovergrepene temaer etter høring – studieforberedende utdanningsprogram + fellesfag (vedlagt mail fra Bech 06.12)
- Udir. (2005w). Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech 09.12.05)
- Udir. (2005x). Geofag per 22.12.05. En oversikt over hva som gjenstår og som må gjøres i januar 2006. (vedlagt mail fra Bech 28.12.05)
- Udir. (2005y). 22.12.05 Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech 28.12.05)
- Udir. (2005z). Geofag per 22.12.05 En oversikt over hva som gjenstår og som må gjøres i januar 2006 (vedlagt mail fra Bech 28.12.05)
- Udir. (2006a). Til Anders [Isnes] [til versjon 25.01.06 av] 22.12.05 Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (etter møte mellom Isnes og Bech 25.01.06, vedlagt mail fra Bech 26.12.05)
- Udir. (2006b). Per 27.2.06 Oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Utvidelse av geofag 1 og teknologi/naturvitenskap 1. (vedlagt mail fra Bech 27.02.06)
- Udir. (2006c). Fra møtet 2.3.06. Innspill fra Pål 26.01 [til versjon 25.01.06 av] 22.12.05 Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech 02.03.06)
- Udir. (2006d). Etter interavdelingsmøte 13.mars. Per 21.3.06. Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech dd.03.06)
- Udir. (2006e). Etter interavdelingsmøte 13.mars. Per 21.3.06. [med kommentarfelter] Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech xx.03.06)
- Udir. (2006f). Studiespesialiserende utdanningsprogram. Programområde for realfag. Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (språkvasket versjon med kommentarfelter, vedlagt mail fra Bech 10.04.06)
- Udir. (2006g). Studiespesialiserende utdanningsprogram. Programområde for realfag. Geofag – programfag i studiespesialiserende utdanningsprogram. (vedlagt mail fra Bech 25.04.06)
- UiB (n.d.). *Geofagdidaktikk*. Emne GEOVDID200-P (www.uib.no/emne/GEOVDID200-P sist lest 23.09.13)
- Utdanningsdepartementet (2004a). *Dette er Kunnskapsløftet. Kultur for læring*. Rundskriv F-13/04. Oslo: Det kongelige utdannings- og forskningsdepartement.
- Utdanningsdepartementet (2004b). Programområdene og programfagene i studieforberedende utdanningsprogrammer – grunnlag for læreplaner. Oslo: Det kongelige utdannings- og forskningsdepartement. (Brev til Utdanningsdirektoratet datert 09.12.2004)
- Wilson, C. (1990). *Earth Sciences and the National Curriculum*. Proceedings of the Shropshire Geological Society, 9, 10-11
- World English Dictionary, Collins (n.d.). (<http://dictionary.reference.com/browse/earth+sciences> sist lest 23.09.1

Skriftlig og/eller muntlige kilder. Case 2

Frøyland, Merethe. Leder av Geoprogrammet 2008-20013 ved Naturfagsenteret. Medlem i læreplangruppen for geofag i LK06. Skriftlig kommentar 12.02.13. Flere samtaler siden ifm. at Case 2 er grunnlag for en artikkel (Hansen, 2013) i en utgave av *Kimen*, som hun redigerer.