

**TEKST NR 21**

**1979**

CRILLES BACHER  
PER S. JENSEN  
PREBEN JENSEN  
TORBEN NYSTEEN

**KONTROL I GYMNASIET**

**- FORMÅL OG KONSEKVENSER**

**TEKSTER fra**

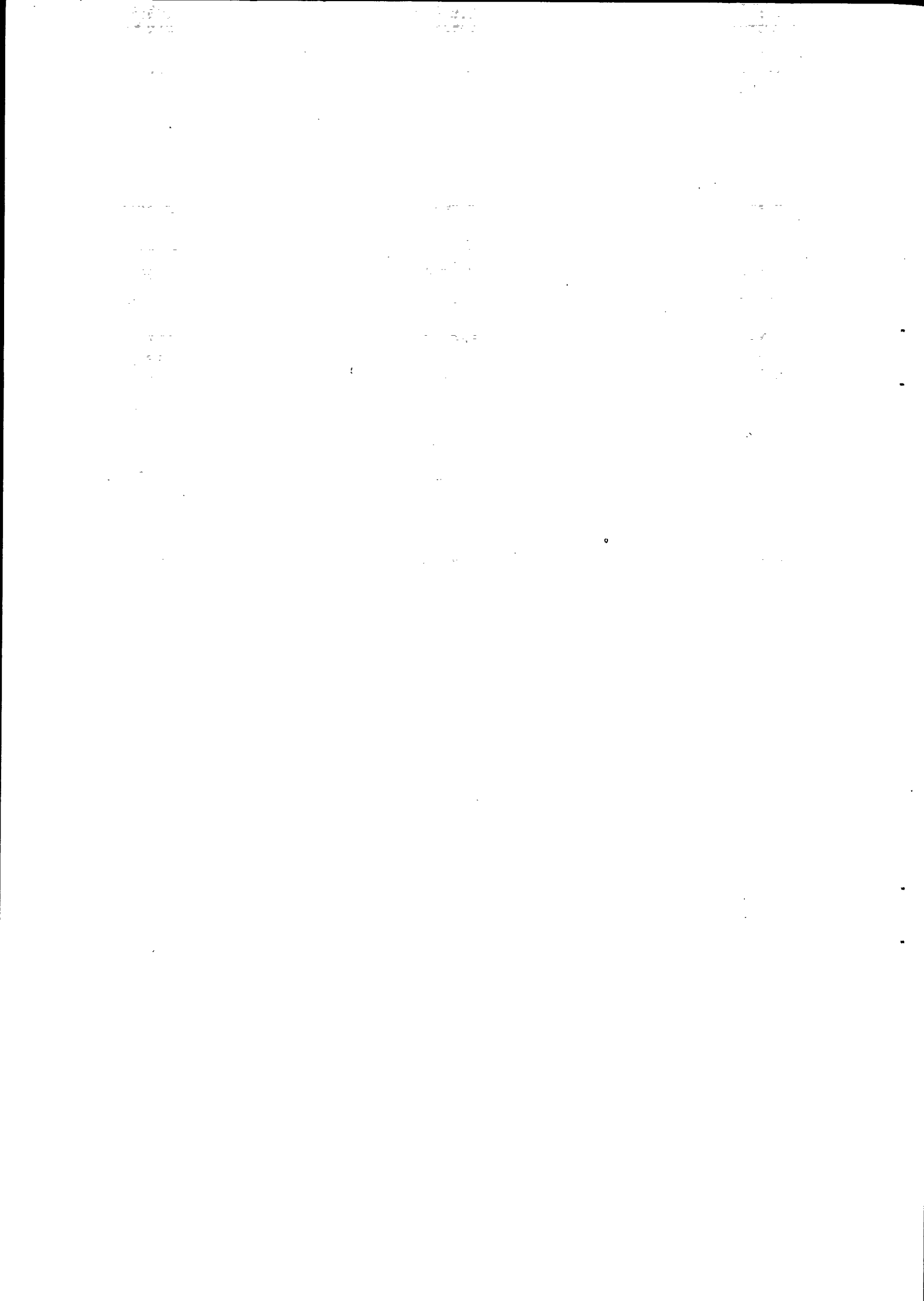
**IMFUFA**

**ROSKILDE UNIVERSITETSCENTER**  
INSTITUT FOR STUDIET AF MATEMATIK OG FYSIK SAMT DERES  
FUNKTIONER I UNDERVISNING, FORSKNING OG ANVENDELSER

- 
- 1/78 "TANKER OM EN PRAKSIS" - et matematikprojekt  
Anne Jensen, Marianne Kesselhahn, Lena Lindenskov og Nicolai Lomholt.  
Vejleder: Anders Madsen.
- 2/78 "OPTIMERING" - Menneskets forøgede beherskelsesmuligheder af natur og samfund.  
Projektrapport af Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen, Gert Kreinøe og  
Peter H. Lassen. Vejleder: Bernhelm Booss
- 3/78 "Opgavesamling", breddekursus i fysik.  
Lasse Rasmussen, Aage Bonde Kræmmer, Jens Højgaard Jensen.
- 4/78 "Tre essays" - om matematikundervisning, matematiklæreruddannelsen og  
videnskabsrindalismen.  
Mogens Niss.
- 5/78 "BIBLIOGRAFISK VEJLEDNING til studiet af DEN MODERNE FYSIKS HISTORIE"  
Helge Kragh.
- 6/78 "Nogle artikler og debatindlæg om - læreruddannelse og undervisning i fysik,  
og - de naturvidenskabelige fags situation efter studenteroprøret"  
Karin Beyer, Jens Højgaard Jensen, Bent C. Jørgensen.
- 7/78 "Matematikens forhold til samfundsøkonomien"  
B.V. Gnedenko.
- 8/78 "DYNAMIK OG DIAGRAMMER". Introduktion til energy-bond-graph formalismen.  
Peder Voetmann Christiansen.
- 9/78 "OM PRAKSIS' INDFLYDELSE PÅ MATEMATIKKENS UDVIKLING"  
Motiver til Kepler's: "Nova Stereometria Dolliorum Vinariorum"  
Projektrapport af Lasse Rasmussen.  
Vejleder: Anders Madsen.
- 
- 10/79 "TERMODYNAMIK I GYMNASIET"  
Projektrapport af Jan Christensen og Jeanne Mortensen  
Vejledere: Karin Beyer og Peder Voetmann Christiansen.
- 11/79 "STATISTISKE MATERIALER"  
red. Jørgen Larsen.
- 12/79 "Lineære differentiaalligninger og differentiaalligningssystemer"  
Mogens Brun Heefelt.
- 13/79 "CAVENDISH'S FORSØG I GYMNASIET". Projektrapport af Gert Kreinøe.  
Vejleder: Albert Chr. Paulsen.
- 14/79 "Books about Mathematics: History, Philosophy, Education, Models, System  
Theory, and Works of Reference etc. A Bibliography".  
Else Høytrup.
- 15/79 "STRUKTUREL STABILITET OG KATASTROFER i systemer i og udenfor  
termodynamisk ligevægt." Specialeopgave af Leif S. Striegler.  
Vejleder: Peder Voetmann Christiansen.

Indholdsfortegnelse.

1. Indledning. . . . .	i
2.1 Gymnasiets historie. . . . .	2
2.2 Gymnasiets funktion. . . . .	5
2.3 Gymnasiets rammer. . . . .	8
3. Matematik og fysik i gymnasiet. . . . .	11
3.1 Den videnskabsteoretiske komponent . . . . .	15
3.2 Den kvalifikationsteoretiske komponent. . . . .	21
3.3 Sammenfatning. . . . .	24
4. Kontrolfunktionens indflydelse på undervisningen. . . . .	26
4.1 Formelle bestemmelser. . . . .	26
4.2 Kontrolfunktionens indflydelse på på gymnasiets og matematik- og fysikundervisningens formål . . . . .	28
4.3 Kontrolfunktionens indflydelse på undervisningens form og indhold. . . . .	30
4.4 Kontrollens konsekvenser for de sociale relationer. . . . .	32
4.5 Opsummering. . . . .	34
5. Fremtidsudsigter. . . . .	36
Litteraturliste. . . . .	44



## 1. Indledning.

Denne rapport er udarbejdet i forbindelse med jobmodulet i RUC's gymnasielærer uddannelse. Vi er fire studerende, der alle har fagkombinationen matematik og fysik, og vi har alle været ude i 120-timers praktik i foråret 1979.

Rapporten er centreret omkring de kontrolfunktioner, eleverne bliver udsat for gennem hele deres gymnasietid. Vores brug af ordet kontrol skal i denne situation opfattes meget bredt, idet det f. eks. indbefatter eksamen, prøver, protokolføring, overhøring og skriftlige opgaver.

Med baggrund i vores egne erfaringer fra praktikperioden, som vi giver nogle smagsprøver på i starten, ser vi i afsnit 4 på, hvordan disse kontrolfunktioner indvirker på undervisningen og på det sociale samvær i skolen.

For at sætte ovenstående problemsæt ind i en større sammenhæng, ser vi først i afsnit 2 på gymnasieskolens udvikling og nuværende funktion. Derefter behandler vi i afsnit 3, hvordan specielt matematik og fysik passes ind i denne funktion, og i afsnit 5 vil vi prøve at indplacere kontrolfunktionerne i forhold til de nyeste forslag til reformer indenfor gymnasiet.

### Om prøver - en erfaring fra praktikforløbet.

Jeg blev undervejs i mit praktikforløb anbefalet at foranstalte to prøver af mine vejledere ( "vi plejer at gøre sådan"). Den ene var en test i energi, effekt og arbejde, den anden i afbildninger - begge i samme l.g.

Eleverne var vant til, at et kapitel i lærebogen afsluttedes med en test, så de havde ikke nogle særlige indvendinger mod det. I fysik valgte jeg - efter vejlederens vejledning - at lave en multipel-choicetest (den ene fagkonsulent i faget har udgivet en samling opgaver af denne type, som min vejleder ved samme lejlighed henledte min opmærksomhed på). Efter at have udvalgt nogle opgaver diskuterede jeg kort valget med min vejleder. Han var stort set tilfreds.

Eleverne forberedte sig til dagen - flere lavede ikke andet hjemmearbejde til denne dag.

Efter lærerens anbefaling blev resultaterne vurderet ved antallet af rigtige svar (alle svar er enten rigtige eller forkerte), og disse blev direkte omsat i en karakter. Resultatet var som helhed meget godt - et gennemsnit på ca. 9 og ikke mange karakterer på 6 eller derunder. Kun to elever fik 03, men det var efter lærerens udsagn også to typiske '03-elever'.

Det er ikke min vurdering at denne test i sig selv har haft nogen væsentlig indflydelse på undervisningens forløb, forstået således at det ikke betyder så meget om denne test var blevet afholdt eller ej. Det er snarere et problem, at eleverne tilvænnes en indlæringsform, som i sig selv sigter imod at kunne klare en eller mange af sådanne tests.

Først og fremmest lægger situationer i klassen op til individuelt arbejde - det var ligefrem mit job i timen at sikre, at eleverne ikke kommunikerede med hinanden, ligesom det foregår til "de rigtige" prøver.

Desuden var opgaverne af en sådan karakter, at mange kunne løses ved at huske formler udenad, hvis det ikke var lykkedes eleverne reelt at erkende fysikken bagved problemerne. Besvarelsen og de noter, der var lavet i papirerne, bar præg af, at mange havde klaret sig på den sidste måde. I en samtale efter prøven, hvor jeg uden nærværelse af læreren drøftede prøvens gang med eleverne, gav disse udtryk for, at jeg burde have grebet ind, da flere af dem kiggede i lærebogen. Eleverne forventede, at jeg skulle kontrollere, om de nu gjorde, som vi havde aftalt.

I matematik skulle der foretages en evaluering af et forløb på ca. 20 timer (afsnittet i Kristensen og Rindung "Afbildninger"). Læreren spurgte mig om, der ikke skulle foretages en evaluering af forløbet, hvilket jeg naturligvis mente var rimeligt. Derefter var det nærmest underforstået, at der var tale om en skriftlig prøve. Jeg var af mange grunde ikke særlig opsat på at foreslå noget andet og for hende og eleverne ukendt, så jeg accepterede prøven.

Denne gang konstruerede jeg selv opgaverne. De lå dog ikke langt fra den type opgaver, de regner som hjemmeopgaver og afleverer een gang om ugen. En enkelt opgave var dog af en anden karakter, idet den gik ud på at finde et matematisk udtryk for en given (tegnet) graf.

Prøvens resultat var, efter min vejleders mening, nogenlunde tilfredsstillende, og karaktererne spændte fra 03 til 11. Man bør nok hæfte sig ved, at resultatet blev betegnet som "nogenlunde tilfredsstillende", selv om de lave karakterer blev brugt. Man kan frygte, at det er resultaternes fordeling i forhold til normalfordelingen, der bestemmer, hvornår en prøves resultat kan betegnes som tilfredsstillende.

Heller ikke her tror jeg, at denne ene prøve fra eller til ville have haft nogen afgørende indflydelse på undervisningen i det daglige. Det er det faktum, at eleverne tilvænnes at leve op til sådanne prøver, der er det største problem, - og så selvfølgelig, at de ikke forestiller sig eller prøver andre evalueringsformer. Det er min generelle erfaring, at det ikke står godt til med den "løbende evaluering".

Individualiseringen var her meget mere udtalt end ved den før omtalte prøve. Eleverne blev flyttet fra klasselokalet ind i skolens kantine, hvor de havde hver sit bord. Læreren mente, at de ville sidde for tæt i klasselokalet. I løbet af prøven gik jeg rundt for at se om de kunne løse opgaverne - og jeg fandt adskillige regnefejl, som jeg rettede. Eleverne var tydeligt målløse, over at jeg "hjalp" dem på denne måde - og enkelte mente, at det var uretfærdigt overfor dem, der kunne regne rigtigt. Dette viser, hvorledes konkurrence-mentaliteten allerede slår igennem i gymnasiet i dag, og hvorledes den fremelskes af blandt andet prøver, som primært var tænkt til at teste den enkeltes standpunkt.



En anden oplevelse fra et praktikforløb.

En af de klasser, som jeg skulle undervise havde - i modsætning til andre af klasserne - ikke været udsat for, at enkelte elever blev overhørt ved tavlen. Læreren havde fra starten af skoleåret gjort det klart for eleverne, at ansvaret for, at de kunne følge med i undervisningen primært var deres eget.

Undervisningen fulgte relativt løst en lærebog, hvis emner læreren efter bedste evne perspektiverede og faktisk fik gjort mere fængende for eleverne. Eleverne blev meget aktiverede af de øvelser, der indgik i undervisningen, selvom de i sig selv ikke var lige spændende altid. Undervisningen var organiseret således, at læreren og en stor del af klassens elever i fællesskab gennemgik hvad man havde aftalt at forberede sig på, hvad enten dette nu skete på foranledning af et spørgsmål fra en elev, eller det skete på lærerens initiativ.

Resultatet af denne undervisningsform var, at eleverne i modsætning til eleverne i de andre klasser, hvor jeg var i praktik, følte et større ansvar - i overensstemmelse med lærerens mål. Der er ved en sådan undervisningsform naturligvis en større fare for, at enkelte elever kan 'skjule' sig i elevmassen, men spørgsmålet er vel, om det ikke ville være minimalt hvad disse elever ellers ville få ud af undervisningen.

Et eksempel på, at denne lidt anden måde at undervise på havde givet et vist resultat - i hvert set fra fysiklærerens synspunkt - var, at eleverne ofte blev interesserede i fysikøvelserne - og ikke blot lavede dem for lærerens skyld - eller for at tilfredsstille den kontrolmyndighed som læreren i undervisningssituationen repræsenterer.

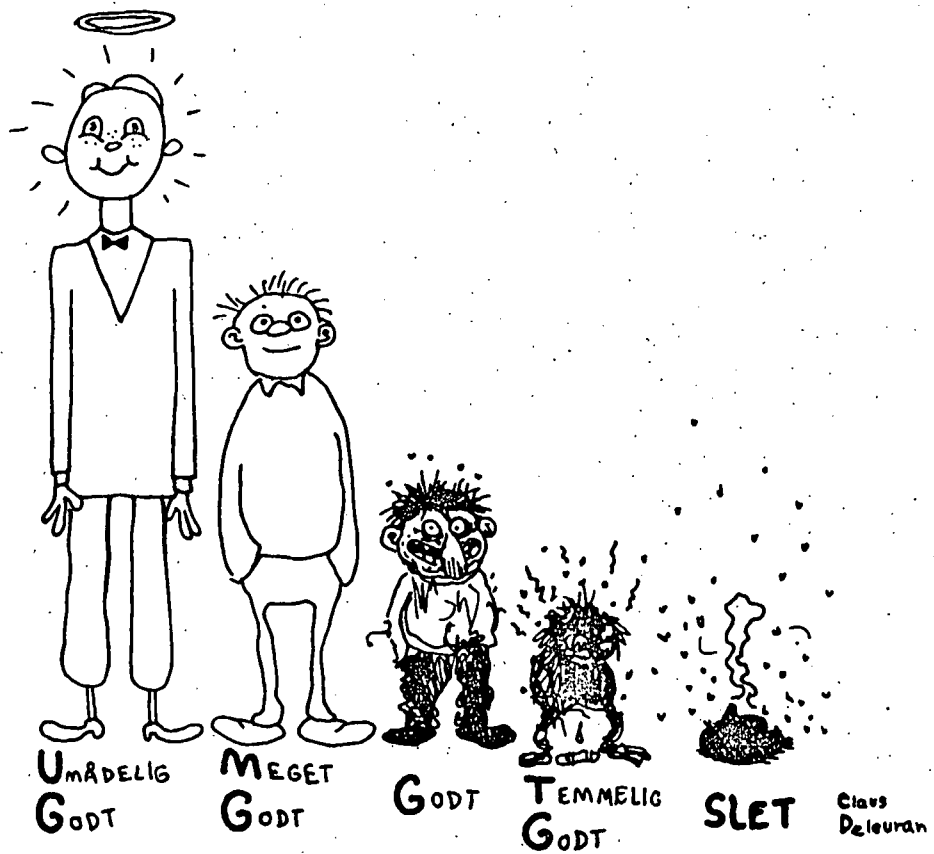
Et forsøg på at diskutere undervisningsproblemer  
med eleverne.

Efter at jeg havde haft mine observationstimer overvejede jeg meget grundigt, om det var muligt at undgå at 'trække' en elev til tavlen for at overhøre ham/hende i lektien. Dette skyldtes, at nogle af de elever, som jeg havde hørt blive overhørt, tydeligt var ubehagelige tilmode ved situationen - ja nogle nægtede det pure. Jeg havde en intention om, at eleverne ikke skulle føle sig usikre, men tværtimod afslappede og ikke i en situation hvor det var deres præstation der blev vurderet.

Jeg forsøgte at diskutere emnet med eleverne i mine forskellige klasser. Jeg havde selv tænkt på, at det var en god idé, at udpege eller aftale med tre elever hvad de skulle gennemgå. Tre fordi jeg ikke ville risikere, at planlægningen gik i stykker på grund af fravær fra en enkelts side.

I tre af mine klasser mente næsten samtlige elever, at hvis jeg ikke overhørte på 'normal' vis ville de andre ikke forberede sig. De forlangte reelt selv, at jeg skulle bruge den gamle metode. I min fjerde klasse forsøgte vi at arbejde efter det ovenfor skitserede princip.

Det var bemærkelsesværdigt, at de fleste elever ikke var særligt interesseret i at diskutere problemet, og at de fleste mente at der skulle være en form for tvang, som kunne tvinge dem til at beskæftige sig med faget. For mig at se viser dette klart, hvilken altovervejende faktor tvang er i elevernes motivation for at beskæftige sig med faget. Endvidere viser det, hvilket ansvar eleverne har overfor undervisningen, når de selv mener, at de er nødt til at "have pisker over nakken", for at de vil følge den.



## 2.1 Gymnasiets historie.

Embedsmands-  
skolen

Gymnasiet, som det tager sig ud idag, har sin baggrund i den nyhumaniske embedsmandsskole (J.P.Jensen, 1976). Karakteristisk for embedsmandsskolen og de lærde skoler, der var før den, var at:

- de var eliteskoler, specielt for embedsstanden
- de var formidlere af klassisk dannelse
- de var præget af en psykologisk teori, den formale dannelsesteori ifølge hvilken, der eksisterede en generel transfereffekt fra nogle fag til generelle evner. Studiet af matematik skulle generelt udvikle logisk sans, studiet af gamle sprog skulle generelt udvikle sprogevnen.

Embedsmandsskolen blev oprettet i 1809. I løbet af det 19'ende århundrede voksede kritikken af denne skole. Med pædagogen Herbert Spencer i spidsen krævede man indført mere samfundsnyttige fag i skolen. Fag som moderne sprog og natur- og samfundsvidenskaber krævedes indført. Dette var bl. a. sammenhængende med en stigende kapitalkoncentration og industrialisering, som betød en stigende vægt på de naturvidenskabelige fag (naturalismen), men også med et opgør med den formale dannelsesteori. Dette førte til, at man i 1877 opdelte embedsmandsskolen i to linier, den sprogligt-historiske og den matematisk-naturvidenskabelige.

Det social-  
liberale gym-  
nasium

I 1903 indførtes gymnasiet i den form, som vi stadig har idag. Dets placering i uddannelsessystemet var lidt anderledes end embedsmandsskolens. Mens embedsmandsskolen rekruterede elever i alderen 10-18 år (adgangskrav var, at man kunne læse dansk og latin samt beherskede de fire regningsarter), så var gymnasiets elever 16-19 år, idet man samtidig indførte en eksamensmellemskole for de 11-15 årige. På denne måde fik man en eenstrenget skole,

grundskole-mellemskole-gymnasium. Udover de to linier, som man havde ført med fra embedsmands-skolen, indførtes nu også en nysproglig linie.

Adgang for  
piger

En anden vigtig nyskabelse var, at pigerne fik adgang til gymnasiet. Tidligere havde de piger, der ville have en studentereksamen, måttet tage privat undervisning, hvilket kun pigerne fra de øverste sociale lag ville have økonomisk og social mulighed for, og selv for dem ville der være problemer med dels at ønske og dels at få hjemmet til at acceptere, at de skulle have en uddannelse. Hovedprincippet var, at alle uanset social baggrund skulle have mulighed for at skaffe sig en uddannelse udfra den enkeltes evner.

Man talte om at skaffe den enkelte en uddannelse svarende til nogle naturgivne evner, uafhængig af økonomisk baggrund og køn, og overså helt det faktum, som senere er vist "af moderne psykologisk (og anden) forskning, at der er en nær sammenhæng mellem intellektuel udvikling og forældres levevilkår, herunder især socioøkonomisk placering i samfundet" (J.P.Jensen, 1976, s.8).

Reformgymna-  
siet

Den næste store reformering af gymnasiet kom i 1960 med den såkaldte røde betænkning. Der indføres nu to grenvalg i gymnasiet, den sproglige og den matematisk-naturfaglige med senere specialisering herunder i samfundfaglige, biologiske, musik-sproglige grene. Af særlig interesse for os er indførelsen af den nye matematik, og en lignende modernisering af andre fag og en øget mulighed for emneorienteret arbejde.

Oprettelsen  
af HF

I 1967 indførtes den Højere Forberedelseseksamen i første omgang som en moderniseret erstatning for lærerseminarernes præperandklasser. HF-eksamen

blev dog meget hurtigt til en generelt adgangsgivende eksamen til de højere læreranstalter. HF-eksamen adskiller sig i højere grad ved at være valgfri (system med tilvalg) og ved "at være toårig og at tiltrække flere fra socialgruppe IV og V, samt folk der har været ude af uddannelses-systemet i en årrække" (J.P.Jensen, 1976, s.14).

Sammenfatning

Udviklingen af gymnasieskolens funktion går således fra at være klassisk dannende og studieforberedende, med hovedvægten lagt på det klassisk dannende element i embedsmandsskolen, til at være det almen dannende og studieforberedende gymnasium vi har i dag.

Det er tydeligt, at der findes rester af den klassisk dannende funktion i skolen især på grund af tradition, men også på grund af, at det klassiske dannelsesideal stadig eksisterer i skolekredse, hvilket debatten om latins stilling, som netop nu er fremme, afspejler.

En anden udvikling man kan iagttage, er en udvikling af gymnasieskolen fra at være eliteskole for de socialt bedst placerede i embedsmandsskolen til en "folkets skole" med erklærede idealer, hvor alle skal have lige ret til uddannelse. Dette ser man allerede i overgangen fra embedsmandsskolen til det social-liberale gymnasium. Hermed ikke være sagt at dette mål er nået - snarere tværtimod - skolen har den dag i dag en klart selekterende funktion.

## 2.2 Gymnasiets funktioner.

For at lave en yderligere analyse af gymnasiets funktion, har vi i et tidligere projekt (C.Bacher m.fl, 1977), ud fra en uddannelsesøkonomisk inspireret teori af Illeris (1974), inddelt gymnasiets funktion i fire kategorier:

Inddeling  
af skolens  
funktion

- 1) En kundskabsformidlende funktion
- 2) en opdragende funktion
- 3) en sorterende funktion
- 4) en opbevarende funktion.

Disse kategorier vil selvfølgelig ikke alle være at finde som bevidste formål med skolen; f.eks. finder man ikke nogen formålsparagraf, der erklærer, at skolen skal sørge for den sociale lagdeling, men på den anden side bekræfter den ene sociologiske undersøgelse efter den anden (f. eks. Ørum og Hansen, 1975), at skolen rent faktisk har denne funktion. For os at se er det af stor betydning for os som fremtidige lærere at være bevidste om disse mere eller mindre skjulte funktioner. Om de mekanismer, som specielt inden for matematik- og fysikundervisningen er med til, at skolen får disse forskellige funktioner, således at vi kan blive i stand til at arbejde bevidst med - og imod - disse funktioner som lærere.

Kundskabs-  
formidlende  
funktion

Den kundskabsformidlende funktion har dels til formål at udruste eleverne med nogle studieforberedende kvalifikationer, både metodiske og faglige. Dels skal eleverne have kvalifikationer, der giver mulighed for deltagelse i og stillingtagen til det almindelige samfundsliv, herunder det politiske liv.

Opdragende  
funktion

Hvad enten skolen vil det eller ej, kan man ikke komme uden om, at den får en opdragende funktion.

## Konkurrence

Når børn 12 år i træk bruger mellem 4 og 7 timer om dagen i skolen, kan det ikke undgås, at det får en af gørende indflydelse på, hvad de må betragte som godt, skidt, normalt, unormalt, osv. De oplæres gennem hele skolen til at konkurrere indbyrdes. Hver gang der er skrevet en stil eller regnet en opgave, kan eleverne måle, hvem af dem der er bedst. På denne måde fremmes en individualisering, en konkurrence-mentalitet og en opfattelse af, at det uden for al tvivl er sådan, at nogen er dummere end andre, og at de, der "fra naturen" er klogere, har ret til belønning (højere karakterer).

Flid  
orden  
m.m.

Den måde, hvorpå man får formidlet stoffet, og den måde, de bliver sat til at arbejde med stoffet på, opdrager dem til en bestemt arbejdsmetode, som kvalificerer dem til deres fremtidige erhvervs- og studiefunktion. De ting, som trænes systematisk gennem hele skolesystemet, er kvalifikationer som flid, omhyggelighed, orden, udholdenhed, osv. Dette er i sig selv udmærkede kvalifikationer, men det er klart, at når disse kvalifikationer, som det hyppigst vil være tilfældet, indøves, uden at eleven får chance for selvstændigt at vurdere opgavens vigtighed, så vil de alene være brugelige i situationer, hvor eleven senere får ordre til at udføre en opgave. Den selvstændige vurdering og prioritering af opgaver trænes ikke, og eleven vil derfor være lige flittig og ukritisk med alle opgaver.

## Sortering

Den form gymnasiueundervisningen har, stiller ofte store krav til elevernes abstraktionsevne. Dette giver selvsagt problemer for elever fra ikke-læsevante miljøer, idet de ikke er vant til at beskæftige sig med abstrakte emner og i mange tilfælde i hjemmet vil møde en ringe forståelse for



de ting, der læres i skolen.

Således kan undervisningen være med til at skærpe den sortering, som i forvejen forekommer på grund af, at elever fra økonomisk dårligere stillede hjem ikke har så meget tid til lektier (eftermiddagsarbejde), at de tit ikke har mulighed for at forberede sig ordentligt (pladsmangel, andre problemer i hjemmet forårsaget af økonomiske problemer) osv. Men "samtidig med at skolen sorterer, så vanner der også eleverne til, at der foregår en sortering, og denne sortering fremtræder oven i købet som objektiv. De vil dermed blive opdraget til at mene, at sortering er almindelig, og de vil derfor også udenfor skolen i højere grad acceptere, at de selv, deres kammerater og andre bliver sorteret" (A.Jensen, 1979, s. 50).

Opbevaring

Som beskrevet af Christie (1974) har skolen også en opbevarende funktion. Eleverne skal være anbragt et sted, før man har brug for dem på arbejdsmarkedet. Denne funktion viser sig tydeligere og tydeligere i disse arbejdsløshedstider, hvor flere og flere tager studentereksamen, men hvor færre og færre kommer ind på videregående uddannelser på grund af adgangsbegrænsningen. En undersøgelse foretaget af Preben Marker af samtlige 1.g'ere, der startede i 1978, viser, at ca. 38 % af eleverne valgte gymnasiet på grund af de usikre forhold på arbejdsmarkedet (P.Marker, 1979).

Interaktion  
mellem funk-  
tioner

Som det kan ses af ovenstående er der en udstrakt grad af interaktion mellem de fire funktioner, der igen alle indgår i et vekselspil med samfundet, der omgiver skolen. Det er vigtigt at betone, at sammenhængen består af et vekselspil, og at man således ikke logisk og entydigt kan deducere skolens formål, endsiige skolens faktiske virkemåde fra produktionsstrukturen.

Skolesyste-  
mets iner-  
ti

Deduktionen kan heller ikke foretages, selv om man også inddrager det politiske niveau som mellemled. Skolesystemet er nemlig dels præget af en vis grad af inertie, og dels indvirker det selv på den samfundsmæssige udvikling.

### 2.3 Gymnasiets rammer.

Fag- og  
timeopdelt  
dag

De rammer, gymnasiet fungerer under i dag, betyder at undervisningen foregår i fagcentrerede lektioner af 45 minutters varighed. Dette indebærer, at undervisningen kommer til at dreje sig om fag, og at fagenes indhold skal udstykes i afrundede "bidder", som kan indpasses i timestrukturen. Endvidere skal eleverne kunne omstille sig til op mod 7 forskellige fag på en dag, og være forberedt hjemmefra til disse fag. Det er med denne struktur ikke mærkeligt, hvis eleverne i nogle timer har svært ved at holde interessen ved lige.

Eleverne trænes så at sige til kun at interessere sig for et emne i 45 minutter af gangen. Vi har selv oplevet, hvor svært det kan være at mobilisere hele klassen i en dobbelttime, hvis man ikke i planlægningen tager højde for dette, f. eks. gennem anvendelsen af forskellige arbejdsformer.

Lærerne

Gymnasiets lærerkollegium indgår også i gymnasiets rammer. Disse lærere er for langt den største dels vedkommende uddannet på universiteterne indenfor to fag. Dette betyder, at de er opdraget i en bestemt fagtradition og -opfattelse, som selvfølgelig vil smitte af på deres undervisning. De emner, man traditionelt underviser i i gymnasiet og rækkefølgen af disse, har lærerne hovedsageligt stiftet bekendskab med i starten af deres universitetsstudium

(og gymnasietid), hvor undervisningen som regel bygger på reproduktion.

Lærerne kommer fra mellemlagene

Også lærernes bevidsthed spiller en rolle i denne forbindelse. I et projektarbejde påpeges det, at der sker en social selektion op gennem skolesystemet, således at det især er fra mellemlagene, at lærerne rekrutteres. Denne faktor forstærkes yderligere af, at lærerne op gennem skolesystemet opdrages med mellemlagenes normer. Det vil derfor være svært for gymnasielærerne at forstå de problemer, som eleverne fra socialgruppe IV og V kan have, og det vil være svært for lærerne, at tilrettelægge deres undervisning, så den bliver relevant for disse elever (A. Jensen m.fl, 1979).

Elever uden formål med uddannelsen

Som vi har nævnt før, er det op mod 38% af eleverne, der har valgt gymnasiet, fordi de ikke havde andet at tage sig til. De har altså ikke noget specifikt mål med uddannelsen - hvilket ikke behøver at være negativt, set i sammenhæng med ønsket om et 12-årigt skolesystem.

Gymnasiets studieforberedende sigte

På grund af adgangsbegrænsningen til de videregående uddannelser, vil mange af eleverne efter endt eksamen fortsætte i en uddannelse, som før kun krævede 9.-10. klasse. Gymnasiets studieforberedende sigte bliver derfor meget bredere, end det har været før.

Ansvarsfrihed

Et andet interessant emne i denne forbindelse er elevernes ansvarsfrihed (N.Christie, 1974). De har ikke noget ansvar, hverken i forhold til vigtige samfundsanliggender eller i forhold til andre mennesker. De pålægges intet ansvar i deres uddannelse, hverken på dens tilrettelæggelse eller udførelse, idet det skolearbejde de udfører,

sjældent udføres, fordi de føler et ansvar for det, men fordi de bliver kontrolleret.

Gymnasiets  
fremtid

Opsummerende kan vi sige, at gymnasiet står i en ustabil situation, hvor det er vanskeligt at forudsige udviklingen. Fremtidsperspektivet kan spænde lige fra en kraftlig regulering af tilgangen, hvorved der igen bliver tale om en skole for eliten, til en skole, hvor tilgangen fortsat vil stige, således at gymnasiet bliver den almene skole for størstedelen af ungdommen, med den deraf følgende centrale plads i uddannelsessystemet.

### 3. Matematik og fysik i gymnasiet.

Opsummering af et tidligere projektarbejde

I et tidligere projektarbejde (T. Andersen m.fl., 1977) har vi behandlet fagene matematik og fysik i gymnasiet. Gennem analyser af de mest gængse lærebogssystemer i fagene, forsøgte vi - ud fra en stillingtagen til bøgernes fagopfattelse og en indplacering af fagene i en pædagogisk-psykologisk begrebsramme - at pege på, hvilke konsekvenser den indholdsmæssige side af fagene har for elevernes forståelse af fagene og de tilsvarende videnskabers udvikling og samfundsmæssige betydning. Vi konkluderede, at undervisningen i fagene satser meget stærkt på opfyldelsen af produktmål (ofte formuleret som faginterne småopgaver), og at denne focusering på produktmål har som konsekvens, at hver lærer arbejder snævert med sit eget fag, og ikke finder tid til at arbejde på tværs af fagene. Vi fremdrog, at gennem beskæftigelse med matematik og fysik, kan eleverne bibringes en forståelse af deres relationer til medmennesker, samfund og natur - altså elevernes virkelighed - , og at dette er specielt vigtigt, i et højt industrialiseret samfund, hvor disse fag spiller en stadig stigende rolle i samfundsudviklingen. (T. Andersen m.fl., 1977).

Stadigvæk produktmål

At undervisningen også i dag satser stærkt på opfyldelsen af produktmål, har vi alle i vores praktikperiode fået bekræftet. Hvad årsagen til dette er - hvad der skyldes fagene specielle konstitution, og hvad der skyldes de undervisningsformer, der praktiseres i gymnasiet - fordybende vi os i førnævnte projektarbejde ikke videre i.

Det er nødvendigt - for at nå videre i analy-

En metode til  
analyse af  
fag

sen - at oparbejde en metode, som kan indfange faget og den undervisningssituation, det indgår i, i en total sammenhæng. En sådan metode skal vi forsøge at overføre fra en artikel om "Didaktisk analyse af fag indenfor ingeniøruddannelserne". (A.Jakobsen og S.A.Pedersen, 1978)

Forbehold  
overfor  
analysen

Vi vil her indskyde, at metoden omhandler fag, hvorfor man naturligvis først skal gøre sig klart, i hvilken sammenhæng i uddannelsen faget optræder, og hvilke mål uddannelsen har. Med andre ord, hvis man vil bruge metoden til en konstruktiv indplacering af fagene matematik og fysik, må man derfor gøre sig klart, hvilken rolle disse fag skal have i sammenhæng med hele uddannelsen, og hvorledes de skal indgå i et tværfagligt samarbejde.

I dette afsnit vil vi imidlertid bruge metoden til at belyse, hvorledes matematik og fysik indgår i gymnasiet i dag.

Strukturen i et fag er ifølge (A.Jakobsen og S. A.Pedersen, 1978) bestemt af tre komponenter:

Tredeling  
af struk-  
turen

- a. En videnskabsteoretisk komponent, som vedrører de ændringer og transformationer, som indtræder indenfor et vidensområde, når det transformeres til et undervisningsfag.
- b. En kvalifikationsteoretisk komponent, som vedrører fagets økonomiske, sociale og erhvervsmæssige aspekter.
- c. En komponent, som vedrører vidensformidlingsprocessen, herunder aspekter af den pædagogiske praksis og den institution, ved hvilken faget læres.

Den viden-  
skabsteore-  
tiske kompo-  
nent

"Den videnskabsteoretiske komponent kan generelt karakteriseres, som den komponent, der etablerer et givet erkendelses- eller erfaringsområde som viden og giver denne viden form, struktur og indhold, således at den kan udgøre en del af en uddannelse. Denne komponent vil tage sig forskelligt ud til forskellige tider. For det første vil der være tale om forskellige former for viden. Udviklingen af elektronisk databehandling har f.eks. ført til radikale ændringer af numerisk matematik - ændringer, som også er trængt ned i undervisningen. For det andet vil konkrete uddannelser understrege forskellige former for viden". (A.Jakobsen og S.A.Pedersen, 1978, s.7)

Forholdet  
mellem tek-  
nologi og  
videnskab

De naturvidenskabelige fag i gymnasiet har i dag et videnskabscentreret indhold (se f.eks. N.T. Nielsen m.fl., 1978), altså et indhold som prøver at være et spejlbillede af videnskabsfaget. Der er imidlertid, i hvert fald på papiret, tendenser til at indlemme samfundsmæssige og humanistiske områder i undervisningen af naturvidenskabelige fag. En markant faktor i denne forbindelse er uddannelsens syn på forholdet mellem teknologi og videnskab (hvilket også (A.Jakobsen og S.A.Pedersen, 1978) påpeger). Den undervisning, der normalt foregår i matematik og fysiktimerne, har et skjult syn på dette forhold, et syn man kunne kalde for videnskabelig determinisme, men emnet får sjældent en selvstændig behandling. En sådan selvstændig behandling, som må indeholde en kritisk stillingtagen til teknologien, vil formindske faren for en formidling af naturvidenskabsfag, som værende værdifri og vil endvidere inddrage humanistisk og samfundsvidenskabelig viden.

"Den kvalifikationsteoretiske komponent er ka-

Den kvalifikationsteoretiske komponent

rakteriseret ved, at den bestemmer de faglige kvalifikationer, som en given uddannelse sigter imod. Alle undervisningsfag er i en vis grad konstitueret på baggrund af den form for praksis, som de kvalificerer en studerende til. Opfattelsen af hvilken form for praksis et fag skal føre til, kan variere meget. På lignende måde kan arten af forholdet imellem undervisningsfaget og praksis variere meget." (A.Jakobsen og S.A.Pedersen, 1978, s.8)

Gymnasiet sigter ikke mod en entydig praksis

Den praksis, som undervisningen i gymnasiet sigter imod, er imidlertid ikke entydig. Gymnasiet er ikke direkte kompetencegivende, men er karakteriseret af at være indgang til en videre uddannelse. Dette skal oven i købet modificeres i dag, hvor mulighederne for fortsættelse med en videregående uddannelse kan forventes at falde på grund af adgangsbegrænsningen, og på grund af den øgede tilgang til gymnasiet. En undersøgelse foretaget af Leif Andersen viser, at man regner med, at kun ca.46% af studenterne fortsætter deres uddannelse direkte efter studentereksamen. (L.Andersen, 1978, s.556).

De kvalifikationer, som gymnasiets matematik- og fysikundervisning giver, bærer i høj grad præg af påvirkning fra universiteternes uddannelser. De giver altså langt snævrere kvalifikationer end gymnasiet som helhed kræver.

Den formidlingsteoretiske komponent

Den formidlingsteoretiske komponent indeholder både administrative og organisatoriske emner, såvel som emner af psykologisk som uddannelsespolitisk natur" (A. Jakobsen og S. A. Pedersen, 1978, s. 9). Denne komponent indeholder også de problemer, der opstår for en uddannelse, som sigter mod nogle bestemte kvalifikationer i forhold til den viden, som findes på området, og hvorledes denne viden er struktureret.



Mere viden  
end der kan  
nås at for-  
midle

På gymnasialt niveau vil det typisk være sådan, at den viden, der findes indenfor et område, er langt større end den viden man kan nå at beskæftige sig med. Problemet er derfor at få struktureret denne viden på en sådan måde, at man når frem til brugbare resultater på en relevant måde uden at "gøre vold" på den struktur, som vidensområdet har.

I den videre analyse af gymnasiefagene matematik og fysik vil vi tage udgangspunkt i de officielle bestemmelser vedrørende disse fag.

### 3.1, Den videnskabsteoretiske komponent.

Matematik

I den officielle bestemmelse af matematikundervisningens indhold indgår tre niveauer. Overordnet er formålsparagraffen, dernæst emnelisterne, som igen uddybes yderligere i vejledningen.

På formålsniveau kan man spore en tydelig udvikling fra 1935 til i dag.

1935  
formål

1935: Formålet for undervisningen er at bibringe eleverne kendskab til de reelle tal og disses anvendelser til beskrivelse af funktioner, samt kendskab til simple figurer såvel i planen som i rummet. Eleverne skal lære at arbejde med det matematiske formelapparat og opnå sikkerhed i numeriske beregninger. (Undervisningsministeriet, 1935)

1971  
formål

1971: Undervisningen har til formål:

- at give eleverne kendskab til en række fundamentale matematiske begreber, tankegange og metoder,
- at opøve eleverne i anvendelsen af matematiske tankegange, begreber og metoder til formulering, analyse og løsning af problemer indenfor forskellige fagområder,

- at opøve klarhed og logisk sammenhæng i bevisførelse og udtryksform,
- at udvikle fantasi og opfindsomhed,
- at give forståelse af og evne til kritisk at analysere den måde, hvorpå matematikken anvendes indenfor forskellige fagområder.

(Undervisningsministeriet, 1971)

Forskel i formålene

Det ses, at der er sket en forskydning fra en mere "ingeniørpræget" matematik, hvor der lægges vægt på formelmanipulation og numeriske beregninger hen mod en matematik, som mere retter sig mod videnskabsfaget, idet der nu lægges vægt på fundamentale matematiske begreber, tankegange og metoder.

Ændringens hændelsesforløb

Denne ændring har både videnskabsteoretiske og kvalifikationsteoretiske udløbere. Det konkrete hændelsesforløb for ændringerne skildres af Else og Jens Høyrup således:

Nedsættelse af læseplansudvalg

"Det var i årene op til 1958 klart, at den eksisterende skole ikke længere levede op til samfundets krav om veluddannet arbejdskraft. Efter revisionen af skoleloven blev der i 1958 og 1959 nedsat to læseplansudvalg, et for den nye folkeskole (altså 1. til 10. klasse samt realafdeling) og et for gymnasiet, hver for sig med underudvalg for de enkelte fag. I matematik-udvalgene sad der dels en bredere persongruppe uden særligt fikserede ideer om, hvordan undervisningen burde omlægges - om end de fleste af disse personer nok har været enige om, at en reform var tiltrængt; dels sad der nogle få personer med meget bestemte ideer om, hvad der skulle ske. Disse sidste var især knyttet til en retning ("Bourbaki-skolen") inden for den moderne matematiske forskning, der har forfægtet en meget abstrakt og generel formulering af matematikken. Enkelte af dem har muligvis også haft visse ideer om, at

den nyformulerede matematik skulle være mere brugbar end den gamle uden for skolefaget matematik. Den ikke-forudindtagne persongruppe bøjede sig for bourbaki, vel nok ud fra forskellige personlige forudsætninger, som for i hvert fald en enkelts vedkommende har omfattet den nye formuleringens resultater inden for matematikken og "den abstrakte algebras meget store anvendelighed inden for den teoretiske atomfysik". Hvad angår de åbenlyse huller i det gamle mellemskolepensum (såsom grafisk afbildning af funktioner) er der ikke megen tvivl om, at alle har indset det samfundsmæssige nødvendige i, at de blev udfyldt. Nogle af de nye lærebøger blev skrevet af læseplansudvalgenes målbeviste medlemmer. Men også andre matematiklærere skrev lærebøger; for en del af de "udenforstående" forfattere gælder det, at de i højere grad end bourbakisterne havde blik for matematikkens anvendelighed og skrev med denne for øje." (E. & J. Høyrup, 1973, s. 101f)

Sammenfatning

Det var således et samspil mellem samfundets ændrede krav til kvalifikationsstrukturen og en bestemt "skole" inden for den matematiske videnskab, som foranledigede denne ændring.

Kritisk stilling

I forhold til den videnskabsteoretiske komponent er det også interessant at bemærke, at der i kølvandet på studenteroprøret i '68 er indføjet en passus om kritisk stillingtagen til matematiske anvendelser.

Fagopfattelse

Også den fagopfattelse, uddannelsen præsenterer er en interessant del af den videnskabsteoretiske komponent. I undervisningsvejledningen (Direktoratet, 1971) står der f. eks. at emnerne skal behandles således, at de "kan give en forståelse for fagets deduktive natur". Der gives altså indtryk af, at matematik af "natur" er deduktivt,

hvilket må tolkes på den måde, at matematikken udvikler sig deduktivt. Dette er vist meget sjældent. (Vi har i et andet projekt "Statistiske standardmetoder" (C.Bacher m.fl., 1977) behandlet statistikkens historiske udvikling.) Den forfejlede fagopfattelse forstærkes af, at de fleste lærebøger har en deduktiv opbygning; men de er også som før nævnt i høj grad udformet af folk, som har haft indflydelse på udformningen af gymnasiefaget. Det er naturligvis korrekt at matematikken ofte er struktureret deduktivt, hvilket er medvirkende til, at resultaterne bliver mere generelt anvendelige og magtfulde. Det er dog formålstjenligt i visse situationer, at beskrive matematikkens historiske udvikling, for at eleverne kan få et indblik i, hvorledes matematikken reelt er blevet opbygget.

Emnelisterne har stor betydning

Nu er det imidlertid ikke formålene, der har størst betydning for undervisningen i matematik, men derimod de emnelister og de eksamenskrav, der findes. Når man ser på disse, er forskellen mellem 1935- og 1971-bekendtgørelserne langt mindre. Den væsentligste ændring er, at emneområdet "rumgeometri" er faldet ud, mens "mængdelære og algebra" samt et valgfrit emne er indført. Denne ændring falder godt nok i tråd med det, vi har nævnt før, men dens betydning er faktisk minimal, idet man stort set læser de samme emner i dag som i 1935, blot har man prøvet at "fundere" dem i mængdelæren.

Forholdet mellem skolefag og videnskabsfag

Om forholdet mellem videnskabsfaget matematik og skolefaget matematik må det altså konstateres, at skolefaget er fragmenter af videnskabsfaget, og har været det også før 1960. Dette giver sig blandt udslag i den lange række af emneområder, man skal igennem. Alene tilblivelseshistorien af den nye matematik bærer præg af, at det mere er universitetsverdenen, der har fastlagt pensummet

i gymnasiet, end det er pædagoger. Så meget mere paradoksalt er denne udvikling i lyset af, at det Bruner egentlig slog til lyd for i sin introduktion til "videnskabscentreringen" netop var den videnskabelige arbejdsmetode, - og ikke en leksikal gennemgang af videnskabelige resultater.

(J. Bruner, 1971)

Fysik

Når man ser på formålene for gymnasiefaget fysik, er ændringerne ikke helt så markante som for matematik.

1935  
formål

1935: "Undervisningens formål er at give eleverne et sådant kendskab til naturen og dens love, at de kan forstå og følge naturvidenskabens betydning såvel i nutidens praksis som for nutidens åndsliv, og samtidig gennem en kombination af eksperiment og resonnement indøve dem i den naturvidenskabelige arbejdsmetode. Nye betydelige opdagelser på naturvidenskabens områder bør drages ind under det stof, der er genstand for undervisningen." (Undervisningsministeriet, 1935)

1971  
formål

1971: "Formålet er:  
at give eleven en sikker forståelse af centrale områder af den klassiske og moderne fysik.  
at give eleven en orientering i andre dele af fysikkens arbejdsområder.

Undervisningen sigter mod:

1. at give eleven et grundlag, som eleven kan arbejde videre på indenfor alle de områder, hvor den naturvidenskabelige arbejdsmetode anvendes.

2. at give eleven indsigt i den naturvidenskabelige tænkning og derigennem en kritisk holdning til de fysiske problemer." (Undervisningsministeriet, 1971)

Forskelle

Tendensen er dog ligesom ved matematik en drejning mod videnskabsfaget. Hvad emnelisterne angår, er de i det væsentlige ens, dog er atomfysik i dag langt højere vægtet end i 1935.

"Naturvidenskabelig arbejdsmetode"

I videnskabsteoretisk forstand er begrebet "den naturvidenskabelige arbejdsmetode", som begge bekendtgørelser indeholder, interessant. Vi vil ikke her gå ind i en dybere diskussion af dette begreb, men blot nævne, at N. T. Nielsen m. fl. i en undersøgelse af eksperimentets stilling i fysikundervisningen i Danmark, om dette skriver:

Fra metodiske færdigheder mod formelle færdigheder

"Man kan konkludere, at samtidig med den stigende videnskabscentrering, har eksperimentet fået en svagere placering i undervisningen, idet formålsformuleringerne fra at lægge vægt på bl .a. metodiske færdigheder, nu næsten kun lægger vægt på formelle færdigheder.

Stigende formalisering

Dette forhold kan forekomme mærkeligt, da bl .a. Bruner i sin argumentation for videnskabscentreringen slår til lyd for videnskabsfagets metodik, men det betyder blot, at man i Danmark har prioriteret organiseringen omkring de fysiske emneområder samt opgaveregningen højt, hvilket så har medført den stigende generalisering og formalisering af undervisningen. En underbygning af denne påstand kan findes i vejledningen til bekendtgørelsen fra 1971: " Det matematiske apparat, som eleverne bliver fortrolige med i gymnasiet bør i så høj grad som muligt udhyttes i fysikundervisningen." I modsætning til dette skrev man i 1935 og 53: "Man må i gymnasiet i almindelighed

være forsigtig med matematisk behandling af fysiske problemer, thi når den matematiske tænkning er i sin vorden, er en formel ikke gennemsigtig; men den kan læres udenad. Et forsøgsresultat, diskussion af dette og derefter fysisk ræsonnement er langt bedre i stand til at knytte iagttagelse og tænkning sammen." (N.T.Nielsen, 1978, s.36f)

Den kvalifikationsteoretiske komponent

### 3.2. Den kvalifikationsteoretiske komponent.

I en diskussion af den kvalifikationsteoretiske komponent vil det være naturligt at tage udgangspunkt i de kategorier, vi har opstillet i foregående afsnit og se på specielt matematik og fysik i gymnasieskolen.

Studieforberedende

De emner undervisningen i matematik og fysik beskæftiger sig med, er primært baseret på at være studieforberedende for den del af eleverne, der skal læse videre ved en naturvidenskabelig eller ingeniørmæssig uddannelse. Denne del udgør ca. 30% af en årgang (Andersen, 1978). Studierne er ikke rettet ind imod mere almene kvalifikationer, som bedre sætter eleverne i stand til at tage stilling til samfundsmæssige problemstillinger, som ofte har et naturvidenskabeligt eller teknisk islæt. Her tænkes bl. a. på at give eleverne et grundlag for at tage stilling til f.eks. energi-problematikken udfra samfundsmæssige betragtninger og at vurdere en matematisk models forudsætninger og dermed dens anvendelsesmuligheder.

Den opdra-  
gende funk-  
tion

I gymnasiets matematik og fysik undervisning opdrages eleverne til at arbejde med snævre afgrænsede områder, hvis struktur sjældent vil være gennemskuelig for eleverne. Der indarbejdes altså en holdning, som betyder, at eleverne accepterer at udføre et afgrænset arbejde, hvis indplacering i et større hele, de ikke kan gennemskue. Endvidere består en stor del af arbejdet i færdighedsorienterede opgaver, der opøver udholdenhed, flid og nøjagtighed. Disse kvalifikationer falder godt i tråd med mange arbejdsopgaver i samfundet, hvor man netop skal arbejde flittigt og nøjagtigt med et delproblem, men ikke skal beskæftige sig med den helhed, problemet er indplaceret i.

De problemer, som skolefagene matematik og fysik beskæftiger sig med, har næsten altid et rigtigt svar. Eleverne får derfor den opfattelse, at problemer, der indeholder matematiske og/eller fysiske ingredienser, har entydige løsninger. Dette kan f. eks. betyde, at de vil opfatte et udsagn fra en matematisk opstillet økonomisk model som værende indiskutabelt og sandt.

Den sorte-  
rende  
funktion

En af gymnasiets funktioner er at tvinge en sortering af gymnasieeleverne igennem. Dette gøres primært ved hjælp af karaktersystemet. Indenfor andre fag har eleverne dog den mulighed, at de kan overbevise sig om, at det er læreren, der har vurderet forkert, men denne lille mulighed eksisterer ikke i matematik- og fysikundervisningen i gymnasiet. Indenfor disse gymnasiefags rammer eksisterer de sande resultater, og ingen vil kunne hævde, at andet er lige så sandt. Karakteren kan altså gives "objektivt" ved hjælp af antallet af fejl i en prøve.



Dette sammenholdt med, at mange traditionelt opfatter matematik og fysik som fag, kun de "kloge" kan forstå, cementerer en opfattelse af, at nogle er dummere end andre.

Matematik og fysik som selekterende fag ?

Vi har før været inde på, at skolesystemet som sådan er med til at skabe en social selektion. Nogle mener (f. eks. Neander, 1975), at matematik og fysik spiller en central rolle i denne sortering på grund af deres abstrakte formulering. De tal der foreligger om emnet (Marker, 1979), underbygger dog ikke denne påstand, idet der er en tendens til, at børn fra ikkelæsevante miljøer søger mod de naturvidenskabelige grene, mens børn fra læsevante miljøer snarere søger mod de humanistiske og samfundsfaglige grene. Tallene drejer sig godt nok om, hvilke grene eleverne vælger og ikke om, hvad eleverne bliver skilt ud på, men de afspejler, selv om der selvfølgelig er opstået nye krav i forbindelse med adgangskravene til de videregående uddannelser, hvad elever finder vanskeligt eller uinteressant. Andre undersøgelser, omtalt af M. B. Ormerud (1975), peger i samme retning.

Vorés hypotese er, at skolesystemet som sådan sorterer eleverne efter social status, blandt andet på grund af abstraktionsniveauet, men at arbejderbørn finder de abstrakte formuleringer, der findes indenfor de humanistiske og samfundsfaglige fag for lige så vanskelige, som dem indenfor de naturvidenskabelige fag, idet de førstnævnte ofte kræver forudsætninger, som er mere direkte klassebetonede og ideologisk prægede ( Hermed siger vi ikke, at matematik og fysik ikke indeholder disse ingredienser).

### 3.3. Sammenfatning.

Emnelisternes  
betydning

Når man betragter de bestemmelser, der har indflydelse på gymnasiets matematik- og fysikundervisning, hvilket primært er emnelister ( og eksamenspensum), kan vi konstatere, at der ikke er sket store ændringer i de sidste 30 - 40 år. Det er stadig sådan, at emneområderne i gymnasiet i høj grad er bestemt af den måde, de samme emneområder er struktureret på ved universiteterne! Det er ikke således, at emneområderne er blevet væsentligt ændret, selv om gymnasiets samfundsmæssige funktion som nævnt er blevet en ganske anden. Dette kan give anledning til en diskussion af, i hvilken udstrækning indholdet i gymnasiets undervisning overhovedet har en samfundsmæssig funktion - eller om det ikke væsentligst er holdninger og adfærdsformer (intensive kvalifikationer), der har den største samfundsmæssige betydning.

Flertallet  
bruger ikke  
deres viden

Godt nok vil man i gymnasietiden have beskæftiget sig med nogle fundamentale matematiske og fysiske begreber, men vi tvivler på, at den majoritet, som efter endt gymnasietid ikke går ind i et videregående naturvidenskabeligt studium nogensinde finder, at brugbarheden af det, de har lært, står mål med en tid, de har brugt på det.

Kritisk  
holdning ?

I denne forbindelse er det også interessant at se på, hvilken betydning formålsformuleringerne om at opøve en kritisk holdning til matematiske og fysiske problemer har. Vore erfaringer siger, at det at beskæftige sig med emner, hvor denne kritik kan anvendes, det vil hovedsagelig sige med emner, hvor matematik og fysik anvendes, sker meget sjældent. For det er vel ikke meningen, at passusen betyder, at eleven

f.eks skal have en kritisk holdning til det frie fald ?

Den formid-  
lingsteore-  
tiske  
komponent

I det følgende afsnit vil vi nøjere uddybe et vigtigt delområde af den formidlingsteoretiske komponent, nemlig lærerens pligt til at kontrollere elevernes aktivitet med sanktionsgivende magtmidler. Denne kontrol er med til at sikre de intensivt kvalificerende virkninger af gymnasieundervisningen. Vi vil ligeledes komme ind på, hvorfor det lige netop er matematik og fysik, der i vid udstrækning anvendes til at sikre den intensive kvalificering - fordi fagene i sig selv lægger op til veludviklede kontrolsystemer.

4. KONTROLFUNKTIONENS INDFLYDELSE PÅ UNDERVISNINGEN:4.1 Formelle bestemmelser.

Der er fra centralt hold fastlagt et ret detaljeret og omfattende regelsæt, som fastsætter hvilken kontrol, der skal udføres, for at eleverne kan bestå studentereksamen.

**Bekendtgørelsen** I bekendtgørelsen for gymnasiet (UM,1971) fastsættes antallet af eksamener i de enkelte fag, samt deres stofmæssige omfang. Skematisk kan det for matematik og fysik fremstilles således:

FYSIK:

	skriftlig prøve	mundtlig prøve
Fysik	MF 1 skriftlig prøve i 4 timer	1 mundtlig prøve i ca 1/3 af af det læste stof + 15 øvelser. 2 spørgsmål: 1 i det læste stof og 1 i en øvelse. 30 minutters forberedelse.
	MN MS ingen	1 mundtlig prøve i ca 1/3 af det læste stof + alle øvelser. 1 spørgsmål <u>enten</u> i det læste stof <u>eller</u> i en øvelse. 20 minutters forberedelse.
	<u>MATEMATIK:</u>	
Matematik	MF 2 skriftlige prøver i 4 timer	1 mundtlig prøve i ca 1/2 af det læste stof. 2 spørgsmål, med forberedelsestid (i ikke nærmere angivet tidsrum).
	MS MN 1 skriftlig prøve i 4 timer.	1 mundtlig prøve i ca 1/2 af det læste stof. 2 spørgsmål, med forberedelsestid (i ikke nærmere angivet tidsrum)
	SP ingen	1 mundtlig prøve i ca 1/2 af det læste stof. 1 spørgsmål med forberedelsestid (i ikke nærmere angivet tidsrum)

Mundtlige  
eksamener

Det er dog således, at eleverne, hvis de har fulgt undervisningen "tilfredsstillende", ikke skal op i samtlige de mundtlige eksamener, bekendtgørelsen angiver. Bekendtgørelse om eksamener (§2 stk.2, UM 1973) fastslår nemlig, at der ialt skal afholdes 10 eksamener, således at den mundtlige eksamen i nogle fag bortfalder. Hvilke mundtlige eksamener, der skal afholdes, afgøres af undervisningsdirektøren.

Løbende  
evaluering

Eksamensbekendtgørelsen angiver også den "evaluering", som ikke har direkte anknøytning til studentereksamen.

§21, UM, 1973: Undervisningen i gymnasiet skal løbende evalueres, så elever og lærere informeres om udbyttet af undervisning og arbejde. Desuden skal der foretages vurdering af den enkelte elevs faglige kvalifikationer til ekstern anvendelse; det sker ved følgende former for bedømmelse: vidnesbyrd, standpunktskarakterer, årskarakterer og eksamenskarakterer.

## Karakterbog

Der skal altså foregå en løbende evaluering. Endvidere er det værd at hæfte sig ved, at vurderingen til ekstern brug (karakterbogen på godt dansk) kun skal bygge på elevens faglige kvalifikationer, mens elevernes flid, opmærksomhed osv ikke må spille ind. (Hermed ikke være sagt, at dette bør spille ind, sådan som evalueringssystemet er opbygget i dag.)

Årskarakterer  
og -prøver

Ved afslutningen af skoleåret skal der gives årskarakterer i alle fag undtagen gymnastik, formning og musik. Der skal desuden afholdes årsprøver, som mindst omfatter samtlige skriftlige fag (stk. E, cirkulære 1979). Årskarakteren "gives af faglæren og udtrykker dennes bedømmelse af elevens standpunkt ved skoleårets afslutning" (§22 stk.a, UM 1973).

Ud over den skriftlige årsprøve kan lærerrådet be-

stemme, at der også skal afholdes mundtlige årsprøver, men der er intet formelt krav om dette.

#### Terminsprøver

I 3.g. skal der desuden i november-december og før fastsættelsen af årskaracteren afholdes terminsprøver. Disse prøver må kun være vejledende for karaktergivningen (§22 stk. 4, UM, 1973).

#### Forsømmelser

Ud over de ovenfor nævnte kontrolforanstaltninger, som for det meste vedrører eksamener og prøver, skal der også føres regnskab med elevens forsømmelser, herunder manglende udførelse af skriftlige arbejder (stk. C, cirkulære 1979) .

#### Åndelig passivitet

Det er disse områder, der lægges til grund for, om elever kan gå til eksamen i reduceret pensum. I cirkulæret af 1979 indgik også en passus om, at det også skal vurderes om eleven har udvist usædvanlig passivitet i timerne. Denne "gummiparagraf" blev dog omformuleret efter en kraftig modstand fra elevernes og lærernes side, således at det i dag kun er fysisk fravær, der kan begrunde, at eleven noteres for en forsømmelse.

#### 4.2.Kontrolfunktionens indflydelse på gymnasiets og matematik- og fysikundervisningens formål.

Som vi har beskrevet i det foregående, forlanges det, at eleverne skal udsættes for en omfattende kontrol. Der skal gives karakterer, der skal afholdes eksamen, årsprøver og terminsprøver, der skal "føres protokol" og der skal føres regnskab med antallet af afleverede skriftlige arbejder.

#### Formålet og kontrollen

Men hvordan forholder denne kontrol sig til gymnasiets og fagenes formål? I det overordnede formål for gymnasiet står følgende: "...gymnasieafdeligen giver...en fortsat almindennende undervisning, som tillige giver det nødvendige grundlag for videregående studier og slutter med en prøve

(studentereksamen)" (§2 stk. 2, UM, 1970).

Formålene for fagene matematik og fysik har vi behandlet i det foregående kapitel, og disse skal derfor ikke citeres her. Vi vil blot nævne nogle hovedområder i disse, såsom: fundamentale begreber fra fagene, videnskabelig arbejdsmetode, fantasi og opfindsomhed, kritisk analyse.

**Eksamen**  
= reproduktion

De altovervejende faktorer i ovenstående række kontrolfunktioner er eksamen. I vores fag afholdes både en mundtlig eksamen, som hovedsagelig består i en reproduktion af et stofområde, og en skriftlig eksamen, hvor der hovedsagelig stilles en række typeopgaver, som også er en form for reproduktion.

Det, eksamen omhandler, er altså en kontrol af, hvorvidt eleverne kan reproducere givet stof indenfor de matematiske eller fysiske emneområder.

**Den daglige undervisning**

Eksamensens dominans er selvforstærkende, idet de emneområder eksamenskravene dækker er ret omfattende, og det vil derfor være begrænset, hvor megen vægt man i den daglige undervisning kan lægge på "en videnskabelig arbejdsmetode, fantasi og opfindsomhed og kritisk analyse". Opretholdelsen af terminsprøver betyder, at det ikke i ret lange tidsrum er muligt - selv om viljen er til stede -, at undlade at lade eksamenselementet indgå i undervisningen med betydelig vægt.

**Indirekte motivation**

Også det faktum, at eleverne ikke betragter fagernes indhold som specielt interessant (hvilket det måske heller ikke er), betyder, at der må skabes en indirekte motivation, som kan sikre indholdet i undervisningen. Denne skabes netop af karakter-systemet og kontrolfunktionerne iøvrigt. Matematik-

opgaverne regnes ikke, fordi de i sig selv er interessante, men fordi læreren holder (og skal holde) regnskab med elevernes skriftlige arbejder.

**Adgangs-  
begrænsning**

Ydre omstændigheder som f.eks. adgangsbegrænsning på de videregående uddannelser betyder ligeledes en kraftig eksamensfiksering hos eleverne.

Det er derfor, efter vores mening, i høj grad eksamenskravene og ikke formålsparagrafferne, der styrer undervisningen.

4.3.Kontrolfunktionens indflydelse på undervisningens form og indhold.

**Skriftlige  
opgaver**

De typer skriftlige opgaver, som eleverne stilles overfor i den daglige undervisning, er ofte rettet mod at indøve færdigheder, som er brugbare ved den skriftlige eksamen. De opgaver, som eleverne skal løse hjemme - ofte et sæt af 3-5 opgaver pr uge - er endnu snævrere rettet mod den type opgaver, som stilles ved eksamen.

Dette er i og for sig meget naturligt, idet det jo primært gælder om, at eleverne vænnes til den type opgaver for derved at kunne opnå så gode karakterer som muligt; men det siger noget om, hvilken afsmittende effekt eksamensopgaverne har på den daglige undervisning.

**Overhøring  
af eleverne**

Ud over opgaveregningen, er en anden væsentlig aktivitet i de timer, vi har overværet og undervist i, overhøringen af eleverne i et emne, de har haft for hjemme.

Vi er af vores vejledere blevet præsenteret for 3 hovedgrunde til, at der skal bruges tid på disse overhøringer.



1. For at få eleverne til at sætte sig ind i de behandlede stofområder fra gang til gang.
2. For at fastsætte elevernes (kontrollere elevernes) standpunkter med hensyn til karaktergivning.
3. For at lære eleverne op til den mundtlige eksamen.

De to første punkter har selvfølgelig en indbyrdes sammenhæng. Enhver kontrol, hvis formål er en form for tvang, - at få eleverne til at lave deres lektier -, må have sanktionsmuligheder. Dette er netop karaktersystemet.

Årsprøver -  
træning til  
mundtlig  
eksamen ?

Det er naturligvis vigtigt, at eleverne sættes i stand til at klare den mundtlige eksamen, men i og med, at de ved, at "træningen" også er et led i fastsættelsen af deres standpunkter, er det svært for dem at opfatte dette som ren "træning". I denne forbindelse er det værd at nævne, at de fleste gymnasier afholder mundtlige årsprøver efter 1. og 2.g. Der er tradition for - om end vi godt er klar over, at der på dette punkt er ved at ske et vist opbrud - at prøverne minder meget om eksamenerne ved afslutningen af 3.g. Det er oftest eleverne, der er interesserede i, at disse prøver afholdes, idet det jo giver dem en vis erfaring til den endelige eksamenssituation. Hvis dette virkelig var den eneste grund til at afholde disse mundtlige årsprøver, hvorfor udføres de så ikke på en sådan måde, at eleven kan bruge sine erfaringer senere? Dette ville kræve, at man evaluerer prøvens forløb, herunder tales med hver enkelt elev, om hvorledes forberedelsestiden kunne være brugt bedre, påpege fejl i eksamensprocessen mm. Nu er det eneste resultat, man får ud af prøven, endnu en karakter, som ikke siger meget om, hvorledes eleven skal klare sig bedre næste gang.

At klare kontrol-  
trollen

Begrundelserne for den daglige overhøring er eleverne helt klare over. Den primære grund til at forberede sig bliver for mange af eleverne derfor at "kunne klare kontrollen". Da lektien ofte består i at kunne gengive 1-2 sider læst tekst, føler mange elever det derfor lettest at lære stoffet udenad. Dette er en tydelig angst- eller undvigerreaktion, som ikke fører til den selvstændige bearbejdning og kritiske tænkning, som formålet lægger op til.

Konvergente  
spørgsmål

Generelt må man nok sige, at gymnasiet indenfor vores fag har en undervisningsform, der lægger op til en reproduktion af viden. Albert Poulsen siger, at de spørgsmål, som læreren under sådan en undervisningsform stiller klassen, hovedsagelig er konvergente spørgsmål. Disse stilles for at få facts og er derfor velegnede til at kontrollere, om eleven har læst hjemme. Spørgsmål af denne karakter har kun et rigtigt svar, og eleverne skal helst kunne svare hurtigt og præcist på disse.

Mangel på  
kognitive  
konflikter

Albert Poulsen påpeger ligeledes, at den viden, som tilegnes for at kunne klare disse spørgsmål, er bundet til bestemte situationer og emner. Den vil derfor sjældent lægge op til de kognitive konflikter, som mange mener, er vigtige for en videreudvikling og kreativ tænkning (A. Poulsen 1979).

#### 4.4. Kontrollens konsekvenser for de sociale relationer.

Det er ikke kun selve undervisningen, der bliver påvirket af den megen kontrol. Også det klima, undervisningen foregår i, bliver berørt.

Kontrollen  
og de sociale  
relationer

Vi vil skelne mellem de sociale relationer, der på den ene side eksisterer mellem lærerne og eleverne og på den anden side mellem eleverne indbyrdes.

Lærer/elev-  
forholdet

Undervisningen skal gerne bygge på et tillidsforhold og et solidaritetsforhold mellem lærer og elev. Eleverne skal kunne åbne sig for læreren og betone, hvor de ikke føler sig hjemme i stoffet. Dette er imidlertid ikke let for eleverne, og når læreren ovenikøbet bruger en hel del af tiden til at kontrollere dem, er det ikke underligt, at eleverne bliver usikre om, på hvilken side læreren står.

Angsten

Selv om eleverne har arbejdet godt med stoffet og har forstået det væsentlige, er de ofte bange for ikke at kunne besvare spørgsmål, som stilles af læreren. Dette betyder, at der i nogle situationer opbygges et angstforhold. Denne angst bliver endnu værre når eleverne ikke af egen fri vilje tør sige, at der er noget, de ikke forstår.

Mangel på  
direkte  
respons

Lærerne er dog denne situation noget bevidst, idet vi i vor praktik fik indprentet reglen: "Tag aldrig en elev op til tavlen i et problem, som eleven har stillet et forståelsesspørgsmål i. Ellers spørger eleven aldrig mere!" Det kan derfor være vanskeligt for læreren at finde ud af, om undervisningen lykkes, idet der sjældent kommer direkte respons fra eleverne, hvis de ikke er helt med på, hvad der foregår. Dette forstærkes yderligere af, at undervisningen sjældent beskæftiger sig med problemet: at kunne formulere præcist, hvor uklarhederne i stoffet er.

Karakter-  
givning

Det er klart, at denne situation er hæmmende for forholdet mellem lærer og elev, og værre bliver det, når læreren skal give karakterer. I denne situation er han nødt til kun at se på en bestemt del af elevernes adfærd og personlighed. Dette kan betyde, at eleverne fra at være mennesker bliver til et sæt færdigheder, kundskaber og præstationer (J. Jensen, 1978, s. 19).

**Konkurrence  
og selektion**

På grund af den store vægt, der lægges på karaktererne, eksisterer der en skarp konkurrence imellem eleverne. Efter indførelsen af den generelle adgangsbegrænsning til de videregående uddannelser er dette moment yderligere blevet skærpet. idet selektionen netop sker på baggrund af de ved studentereksamen opnåede karakterer. Det er ikke ualmindeligt, at se elever, som nægter at udveksle udregninger og ideer, fordi de ønsker at hævde sig overfor læreren. Oftest er det også af læreren ilde set, at der udveksles oplysninger. Undervisningen er oftest lagt individuelt an for at forberede eleverne til deres eksamen.

**Stamklasser-  
nes betydning**

Også selve opbygningen af gymnasiet gør at undervisningen ikke kan gennemføres i stamklasser hele gymnasietiden igennem. Man må i de enkelte fag dele klasserne og sammensætte nye klasser. Dette har den virkning at eleverne i disse timer klumper sig sammen, således at de holder sammen "stamklassevis". Vores erfaringer er, at eleverne bedre kender hinanden i stamklasserne og derfor ikke er særlig bange for at dumme sig over for de andre, mens det modsatte gør sig gældende i de sammensatte klasser.

**4.5. Opsummering.****Målsætningen**

Opsummerende kan vi om kontrolfunktionerne og især eksamens indflydelse på undervisningen sige, at de har afgørende betydning for målet med undervisningen i den enkelte klasse, og at de lægger op til en undervisning, som gør, at den viden eleverne opnår, er bundet til de bestemte situationer, hvori den indlæres.

Det sociale  
samvær

Også det sociale samvær i klassen - imellem eleverne indbyrdes og imellem læreren og eleverne - er meget påvirket af de kontrolfunktioner som er tillagt læreren. Lidt hårdt kan vi sige, at den løbende evaluering bekendtgørelse fastlægger, egentlig er erstattet af en løbende kontrol.

Disse sociale forhold har konsekvenser for den enkelte elevs udvikling.

Mangel på  
selvstændig-  
hed

For det første indlæres eleverne en række arbejdsvaner og tilegnelsesmetoder, som er præget af kontrolfunktionernes eksistens. Herved sker der ikke en oparbejdning af selvstændighed og kritisk tænkning, idet eleverne arbejder med mål, som er formuleret af andre - og eleverne accepterer dette. Lidt firkantet kunne man parallellisere til arbejdsgiverens ret til at lede og fordele arbejdet.

Lærerens  
autoritet

For det andet kommer denne - lærerens vurdering - til at stå som en indiskutabel afgørelse, - og dermed vil eleverne vænnes til, at der i samfundet er nogle, der har mere magt end andre.

Vurderingen  
følger  
eleverne

For det tredje vil den bedømmelse, som en gang er blevet givet af en elev have indflydelse på andres vurdering af denne elev - således at en dårlig vurdering fra en lærers side vil have konsekvenser for elevens forhold til faget i lange tider herefter. Dette kan yderligere forstærkes af at eleven tror, at hun faktisk er dårlig til dette eller hint.

### 5. Fremtidsudsigter.

Vi vil i dette afsnit opstille vores målsætning for undervisningen i matematik og fysik i gymnasiet og i denne forbindelse overveje, hvilken indflydelse kontrolfunktionerne, som vi har beskrevet i de foregående afsnit, har på mulighederne for realiseringen af en anden undervisning.

Mål for undervisningen

Vi mener, at undervisningen skal sigte mod udviklingen af en kritisk holdning og en samfundsmæssig bevidstgørelse, set i forhold til det eksisterende samfund og dets måde at fungere på. Disse mål er almene, men samtidig konkrete, fordi de drejer sig om, hvordan enkeltindividet forholder sig til samfundet. Det er i virkeligheden politiske mål. (Illeris, 1978)

Undervisningens udgangspunkt

Undervisningen skal tage udgangspunkt i elevernes forudsætninger. Det er derfra, den politiske bevidstgørelse skal udvikles. Det vil betyde, at eleverne skal være med i planlægningen af undervisningen og udvalgesen af undervisningsstof m. m.

Kriterier for undervisningens indhold

Skal disse to komponenter være udgangspunkt for undervisningen, kan vi, inspireret af Illeris (1978), opstille nogle kriterier for undervisningens indhold:

- 1) Undervisningen skal opfattes som relevant for eleverne.
- 2) Undervisningen skal belyse naturmæssige og samfundsmæssige strukturer samt disses indbyrdes forhold.
- 3) Emnerne skal rumme konkrete handlingsmuligheder for eleverne.
- 4) Emnerne skal være af en sådan karakter, at

eleverne kan klare sig i det eksisterende samfund.

Tanker om et nyt gymnasium

Disse fire kriterier skal altså danne udgangspunkt for undervisningen i matematik og fysik i gymnasiet. Vi har i et tidligere kapitel beskrevet - bl. a. med udgangspunkt i vores erfaringer med arbejdet i gymnasiet - hvorledes undervisningen i disse to fag faktisk foregår, og hvilke rammer den er underlagt. Vi vil kort beskrive nogle tanker om ændringer af undervisningen - struktur såvel som indhold - som på det seneste er fremsat, og vurdere om de ovenstående fire kriterier vil kunne opfyldes ved en sådan ændring.

Basisperiode

Et forslag fra Leif Andersen lyder:  
"En kommende struktur, som jeg kunne ønske, måtte bestå af en fælles basisperiode af to års varighed efterfulgt af en studieforberende periode med varierende tidslængde fra et til to år.

Kursus og projektarbejde

Formålet med basisperioden skulle være at give den enkelte elev en sammenhængende humanistisk, samfundsmæssig og naturvidenskabelig dannelse. Undervisningen skulle organiseres i vekslen mellem kursus og projektarbejde. Projektarbejdet skulle tilstræbe at give sammenhæng og helhed i uddannelsen, og kursusarbejdet skulle sikre, at en fælles faglig viden og forståelse blev opnået.

Timeplan

Det nuværende kaotiske skema skulle afløses af en timeplan, der byggede på følgende principper:

- 1) Mindst 3 timer pr. uge for et kursusfag.
- 2) Højst 3 forskellige fag pr. dag.
- 3) Højst 10 fag i hele basisperioden.
- 4) Ingen tilvalgsfag.

Overbygning Efter denne periode opløses basisklassen totalt, og den enkelte elev vælger linie, der peger mod en eller flere uddannelseskategorier efter gymnasieførløbet. Dog bør antallet af linier være begrænset for at give eleverne flere valgmuligheder efter studentereksamen.

Timeplan Principperne for timeplanen på linierne skulle være:

- 1) Højst 4 fællesfag med mindst 4 timer pr. uge.
- 2) Højst 3 tilvalgsfag med mindst 3 timer pr. uge.
- 3) Højst 3 forskellige fag pr. dag.

Helhed og sammenhæng i uddannelsen

Den skitserede struktur vil gøre det muligt for gymnasiet at uddanne de unge til de videregående uddannelser, men også til de kortere-varende, samtidig med at den sikre en større helhed og sammenhæng i undervisningen." (L. Andersen, 1978)

En relevant undervisning afhænger af de udfyldende bestemmelser

Om det indenfor rammerne af det her skitserede gymnasium er muligt at realisere en undervisning, som eleverne finder relevant, afhænger meget af, hvilke udfyldende bestemmelser der laves for undervisningen. Som tidligere beskrevet afhænger det reelle indhold af undervisningen meget af, hvilke kontrolfunktioner læreren udstyres med - eller hvilke han pålægges at udøve. Hvis det fortsat vil være sådan, at den generelle adgangsbegrænsning skal have som konsekvens, at eleverne skal rettes ind på en talskala, vil det fortsat være det afgørende mål for eleverne at være placeret i toppen af denne.

Lærernes magt

I dette perspektiv kan man sige, at alt, hvad læreren påbyder eleverne, er relevant for dem,



idet det jo må betragtes som relevant for dem at få en god karakter - at leve op til lærerens forventninger.

Ændringer i kontrolsystemet nødvendigt

Hvis der altså skal ske en opfyldelse af relevanskriteriet, må der altså ske en ændring af de eksterne krav om kontrol af eleverne og denne kontrols sanktionsgivende status. Dette vil altså betyde en ændring af adgangsreguleringen til de videregående uddannelser og i det hele taget et radikalt opgør med det, vi har kaldt den sorterende funktion, som vi mener, skolen har. I de reformbestræbelser, som i øjeblikket er fremherskende i visse gymnasielærerkredse, og som bl.a. Leif Andersens førnævnte forslag er en repræsentant for, er det vigtigt at holde sig for øje, at et reelt opgør med undervisningen i det nuværende gymnasium ikke kan realiseres uden ændringer i eksamenssystemet og de øvrige kontrolfunktioner. For os at se er dette et udtryk for det dilemma, "systemet" står i, når man på den ene side støtter reformtankerne og på den anden side indfører mere og mere forfinede regulerings- og selektionsmekanismer. Som Berthelsen m.fl. skriver : " Hvordan kan man udvikle evner til selvstændig tænken og handlen, uden at eleverne begynder at tænke og handle selvstændigt også over for de mere grundlæggende samfundsmæssige forhold ?" ( Berthelsen m.fl, 1977). Netop denne balance mener vi, kontrolfunktionerne opretholder.

Hvilke ændringer af kontrolfunktionerne finder vi det så nødvendigt at foretage, hvis der skal være en reel chance for, at undervisningen i sig selv vil blive relevant for eleverne ?

Først og fremmest mener vi, at man må arbejde

Indførelse  
af et reelt  
evalueringssystem

så meget som muligt med en afskaffelse af eksamen og de øvrige kontrolfunktioner, som læreren er pålagt. Til gengæld skal der så indføres et evalueringssystem, der er mere omfattende, således at det ikke blot er produkterne af undervisningen, der evalueres, men også undervisningsprocessen. Blandt de forhold, som skal indgå i en sådan evaluering, er elevernes emnevalg og metodevalg set i forhold til det formål, de har med arbejdet. Ved indførelsen af en sådan procesevaluering, sammen med elevernes eget ansvar for deres undervisningstilrettelæggelse, vil et væsentlig mål med undervisningen bedre kunne realiseres, - nemlig at lære eleverne at være ansvarlige for sig selv og deres kammerater.

Vort andet kriterium for undervisningen er, at den skal belyse natur- og samfundsmæssige strukturer og disses indbyrdes forhold.

Mulige modsætninger  
lærer-elev

Det er på sin vis et indholdsmæssigt krav fra lærerens side, og vil derfor kunne komme i modsætning til kravet om elevernes eget valg af emne og metode. Vi mener, at hvis undervisningens indhold tilrettelægges i et samarbejde mellem læreren og eleverne, hvor det er lærerens opgave at spore eleverne ind i et emnevalg, der tilgodeser dette kriterium, vil modsætningsforholdet ikke være reelt.

Indenfor rammerne af et reformgymnasium af den foreslåede karakter, mener vi, der er gode muligheder for, at dette kriterium vil kunne opfyldes, selvom dette ikke alene afhænger af de rammer, der lægges for gymnasiet udefra, men også afhænger af lærerkorpsets sammensætning, elevernes forventninger m.m.

Undervisningen skal være handlingsrettet

Det 3. kriterium kræver, at undervisningen skal være handlingsrettet, dvs. at eleverne skal forbinde teori og praksis i deres undervisning, enten ved at tage udgangspunkt i et praktisk problem og nå en teoretisk bearbejdning af dette, eller ved at have et praktisk mål med arbejdet. Det kunne være konstruktionen af et bestemt apparatur, skrivning af en artikel, udarbejdelse af en film eller lignende. Det er ikke vort indtryk, at rammerne for et reformgymnasium af den skitserede karakter vil lægge væsentlige hindringer i vejen for sådanne aktiviteter.

Målet med undervisningen

Flere har i de senere års debat om undervisningen i matematik og fysik argumenteret for, at en væsentlig del af målet med undervisningen i fagene bør være, at eleverne tilvænes den udviklede teknologi, lærer at forstå matematiske udsagn i massemedierne, lære at udfylde deres selvangivelse osv. - altså bla. at matematik skulle være et redskab i dagligdagen. Vi er ikke uenige i, at det vil være en fordel, om sådanne forhold kunne trækkes ind i undervisningen, men vi vil samtidig advare imod at gøre dette til det væsentligste for undervisningen. Dette ville jo i sin yderste konsekvens betyde, at det, det drejer sig om for os som gymnasielærere, er at levere en undervisning, hvis mål er, at "de mange kan være med til at forstå dette specialiserede samfund", som en af debatørerne udtrykker det (Hilden, 1979). Der skal åbenbart ikke sættes spørgsmålstegn ved, hvordan samfundet skal være udformet.

Politisk indhold

Men netop spørgsmålet om, hvad eleverne skal bruge deres undervisning til, bliver et spørgsmål med et politisk indhold, uanset hvilket svar

man giver på dette spørgsmål. Hvis undervisningen skal sigte imod en accepterende holdning i forhold til den nuværende teknologi og samfundsmæssige udvikling i øvrigt, vil det være en politisk holdning. Hvis man mener, at eleverne skal sættes i stand til at problematisere udviklingen i det kapitalistiske samfund, vil dette også være en politisk holdning.

Det skal ikke være en teoriløs undervisning

Vi mener, at det er nødvendigt, at sætte spørgsmålstegn ved den samfundsmæssige udvikling - også i undervisningen. Samtidig vil vi dog advare imod, at dette medfører en i for høj grad teoriløs undervisning. Det er ikke muligt for elever - eller muligt overhovedet, at stille spørgsmålstegn ved f. eks. arten af den teknologi, der udvikles under de nuværende kapitalistiske produktionsforhold og opstille mulige alternativer uden at have en forestilling om, hvilke forhold, der betinger denne udvikling af naturmæssig karakter. Det er med andre ord ikke muligt at diskutere alternative teknologiske muligheder uden også at have viden og forståelse for naturens lovmæssigheder. Ved i for høj grad at satse på, at undervisningen kommer til at tage udgangspunkt i anvendelser af naturvidenskaben, som ikke mindst Leif Andersen i et seminar på RUC og Jytte Hilden (1979) har slået til lyd for, er der en reel fare for, at eleverne opfatter naturvidenskabelige teorier som ligegyldige for en forståelse af vekselvirkningen imellem naturen og samfundet.

Sammenfatning

Sammenfattende kan vi sige om mulighederne for at gennemføre vores målsætning i gymnasieskolen - dels i den nuværende og dels i den foreslåede - konkludere, at det idag er meget svært at gå ud over de rammer, der ligger, ikke mindst fordi traditionerne er så styrende for undervisningen.

Vi mener, at der af mange grunde vil være bedre muligheder for at forfølge vores mål i et reformgymnasium af den skitserede art, men det er nødvendigt at være opmærksom på de begrænsninger, der ligger i og med, at gymnasiet skal opretholde en af sine for samfundet afgørende funktioner - at være sorterende!

Litteraturliste.

- Andersen, Leif: Kan en reform af gymnasiet vente?  
Uddannelse, nr 8, 1978, s.553-559.
- Andersen, Tom m. fl.: Om matematik- og fysikun-  
dervisningen i gymnasium og HF.  
RUC, 1977.
- Bacher, Crilles m. fl.: Statistiske standardme-  
toder - set ud fra en læreruddannelses-  
synsvinkel.  
RUC, 1977.
- Berthelsen, Jens m. fl.: Projektarbejde - erfa-  
ringer og praktisk vejledning.  
Borgen, 1977.
- Bruner, Jerome S.: Uddannelsesprocessen.  
Gyldendal, 1971.
- Christie, Nils: Hvis skolen ikke fantes.  
Christians Ejlers forlag, 1974.
- Direktoratet for gymnasieskolerne og HF: Vejledning  
og retningslinjer for undervisningen i  
gymnasiet.  
København 1971.
- Hilden, Jytte: Kan en reform af gymnasiet vente  
ret meget længere?  
Ingeniøren, nr 21, 1979, s. 6-7.
- Høyrup, Else og Jens: Matematikken i samfundet.  
Gyldendal, 1973.
- Illeris, Knud: Problemorientering og deltagersty-  
ring - oplæg til en alternativ didaktik.  
Munksgaard, 1974.
- Illeris, Knud: Motivation i skolen - manipulation  
eller solidaritet.  
Munksgaard, 1978.
- Jakobsen, Arne og Stig Andur Pedersen: Didaktisk  
analyse af fag indenfor ingeniøruddan-  
nelser.  
Statens Erhvervspædagogiske Læreruddan-  
nelse, 1978, (Fortryk).

- Jensen, Jesper: Om nytten af karaktergivning.  
Trykt i: Finn Rasborg m. fl.: Evalueringsproblemer.  
Munksgraad, 1977, s. 16-28.
- Jensen, Jørgen Pauli: Tendenser i gymnasiets og HF's udvikling - fra gymnasieproblemer til 16-19-åriges uddannelsesproblemer.  
Trykt i: Jørgen Pauli Jensen og Knud Jensen (red): De 16-19-årige med særlig henblik på uddannelse og psykosocial udvikling og socialisation.  
RUC, 1976, (Intern note).
- Marker, Preben: Tilgangen til gymnasiet er steget med 25 procent.  
Uddannelse, nr. 1, 1979, s. 16-24.
- Neander, Joachim: Curriculære perspektiver i matematikundervisningen.  
Trykt i: Forfatterkollektiv: Skolereformer i det kapitalistiske samfund.  
Rhodos, 1975, s. 166-193.
- Nielsen, Niels Thor m. fl.: Omverdensrelatering og fysikundervisning. Fysikundervisning i gymnasiet.  
RUC, 1978.
- Ormerud M. B. og Duckworth D.: Pupils Attitude to Science. A Review Research.  
Windsor 1975.
- Paulsen, Albert: At spørge og at svare i fysikundervisningen.  
RUC, 1979.
- Undervisningsministeriet: Kongelig anordning angående undervisningen i gymnasiet.  
Nr. 68 af 9 marts 1935.
- Undervisningsministeriet: Bekendtgørelse af lov om gymnasieskoler og studenterkursus.  
Bekendtgørelse nr. 328 af 10. juli 1970.
- Undervisningsministeriet: Bekendtgørelse om undervisningen i gymnasiet og om fordringerne ved og eksamenopgivelserne til studentereksamen.  
Bekendtgørelse nr. 322 af 16. juni 1971.

Undervisningsministeriet: Bekendtgørelse om eksamensordningen og karaktergivningene m. v. ved studentereksamen og i gymnasiet.

Bekendtgørelse af 12. marts 1973.

Undervisningsministeriet: Cirkulære om evaluering og meddelelser til hjemmet.

Ikrafttrædelses dato 1. marts 1979.

Ørum, Bente og Erik Jørgen Hansen: Illusioner om uddannelse.

Fremad, 1975.



- 16/79 "STATISTIK I KRÆFTFORSKNINGEN". Projektrapport af Michael Olsen og Jørn Jensen.  
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 17/79 "AT SPØRGE OG AT SVARE i fysikundervisningen"  
Albert Christian Paulsen.
- 18/79 "MATHEMATICS AND THE REAL WORLD", Proceedings of an International Workshop, Roskilde  
university centre (Denmark), 1978. Preprint.  
Bernhelm Booss & Mogens Niss (eds.).
- 19/79 "GEOMETRI, SKOLE OG VIRKELIGHED".  
Projektrapport af Tom J. Andersen, Tommy R. Andersen og Per H.H. Larsen.  
Vejleder: Mogens Niss.
- 20/79 "STATISTISKE MODELLER TIL BESTEMMELSE AF SIKRE DOSER FOR CARSIINOGENE STOFFER".  
Projektrapport af Michael Olsen og Jørn Jensen.  
Vejleder: Jørgen Larsen.
- 21/79 "KONTROL I GYMNASIET - FORMÅL OG KONSEKVENSER".  
Projektrapport af Crilles Bacher, Per S. Jensen, Preben Jensen og Torben Nysteen.