

## Studieretningsprojekter med matematik

Studieretningsprojektet (SRP) bliver ofte beskrevet som afløseren for den tidligere større skriftlige opgave (SSO). Der er også fælles træk: Det er en øvelse i at skrive en akademisk opgave, som eleverne prøves i midt i 3.g. Det er en bunden individuel opgave, som lærerne formulerer på grundlag af nogle forberedende samtaler. Og i læreplanen for SRP findes en række formuleringer, der ord til andet er taget fra det gamle fagbilag for SSO.

Men alt dette betyder ikke nødvendigvis, at man kan foretage umiddelbare sammenligninger mellem de to og eksempelvis drage konklusioner om udviklingen i det faglige niveau. Det kan som censor være svært at lade være, da den enkelte som før modtager 20-30 opgaver, bedømmer og ser det gennemsnitlige niveau for disse 20 opgaver, mens man husker, hvordan det var før. I gymnasieskolen nr 4 har Lisbeth Wissing en samtale med to af de eksterne censorer, vi i matematik har inddraget i korpset, Johan P. Hansen og Tage Bai Andersen, begge fra Matematisk Institut i Århus. Med den rolle som matematik spiller som adgangsgivende fag til en lang række uddannelser, har vi altid tilstræbt at have universitets- og seminariefolk med i de forskellige censorkorps. Det giver muligheder for mere umiddelbare og kontante diskussioner om udviklingen i faget. Men som nævnt: Den enkelte censor kan ikke nødvendigvis vurdere udviklingen i det faglige niveau ved at sammenligne erfaringerne med SRP med erfaringerne fra SSO.

Trods slægtskab er det så forskellige konstruktioner, at det bliver som en sammenligning af æbler og appelsiner. Det skyldes ikke alene det indholdsmæssige skift fra enkeltfaglig til flerfaglig opgave, som enhver kan se. De faglige rammer, der sætter betingelsen for, hvilke fag eleven kan vælge at skrive i, har medført store kvantitative forandringer og givet dramatiske konsekvenser for en række lærere. Og dette har bestemt ikke været til ugunst for matematik.

### Hvor mange skrev og hvad skrev de i?

Før reformen skrev mellem 650 og 850 elever SSO i matematik. Det var alt for få i forhold til fagets størrelse. De færreste matematiklærere havde over 5 elever, der skrev SSO, mange havde et par stykker, nogle slet ingen. Men de elever, der skrev i matematik, gik det til gengæld godt. 15% af vore elever fik karakteren 7 eller derunder. 45% fik karakteren 10 eller derover. *Hvert år var der således 3-400 elever, der fik 10, 11 eller 13 i SSO i matematik.* Lad os lige huske det tal.

Hvor blev alle de andre elever, der havde matematik på A-niveau, af? De gik længere ned af gangen, hvor der sad en historielærer eller en dansklærer. I efteråret 2006, det sidste år med SSO, fik jeg en henvendelse fra en kollega med et spørgsmål, om det var muligt at skrive SSO i et bestemt emne (differentialregningens tidlige historie), og om der fandtes litteratur. Det er et udmærket emne med megen god litteratur, men i samtalen løb gik det op for mig, at læreren, som havde været med hele valggymnasiet igennem, aldrig havde haft en elev i SSO før. Nu havde hun mødt sin overmand – en elev insisterede og havde selv fundet litteratur, og det endte godt. At skrive SSO i matematik var lidt elitært. Det samme gjaldt fysik, hvor der også var få, men meget dygtige elever, der skrev. Kritikken af forskellige sider af SRP kan være berettiget, men det er vel ikke SSO som det var, man vil tilbage til?

Efter reformen er der 3400 elever, der skriver SRP i en fagkombination, hvor matematik indgår. Dvs der er 4-5 gange flere end før. Fagkombinationerne var følgende (taget fra indberetningen fra skolerne):

matematik-historie	1311
matematik-fysik	1079
matematik-kemi	310
matematik-biologi	277
matematik-samfundsfag	170
matematik-dansk	142
matematik-idræt	38
matematik-musik	18
matematik-filosofi	21
matematik-design / billedkunst	13
matematik-datalogi	13
matematik-naturgeografi	8
matematik-erhvervsøkonomi	5
matematik-engelsk	5
matematik-psykologi	3
matematik-astronomi	1

Det er ikke overraskende, at så mange vælger at skrive i matematik-historie. Når eleverne ikke som før kan fravælge matematik, får vi jo et almindeligt udsnit af eleverne og ikke kun den matematiske elite. Men se lige en ekstra gang på tallene: Der er flere der har skrevet SRP i kombinationen matematik-fysik, end det samlede antal der før skrev SSO i enten matematik eller fysik. Yderligere 600 skrev i matematik kombineret med andre naturvidenskabelige fag.

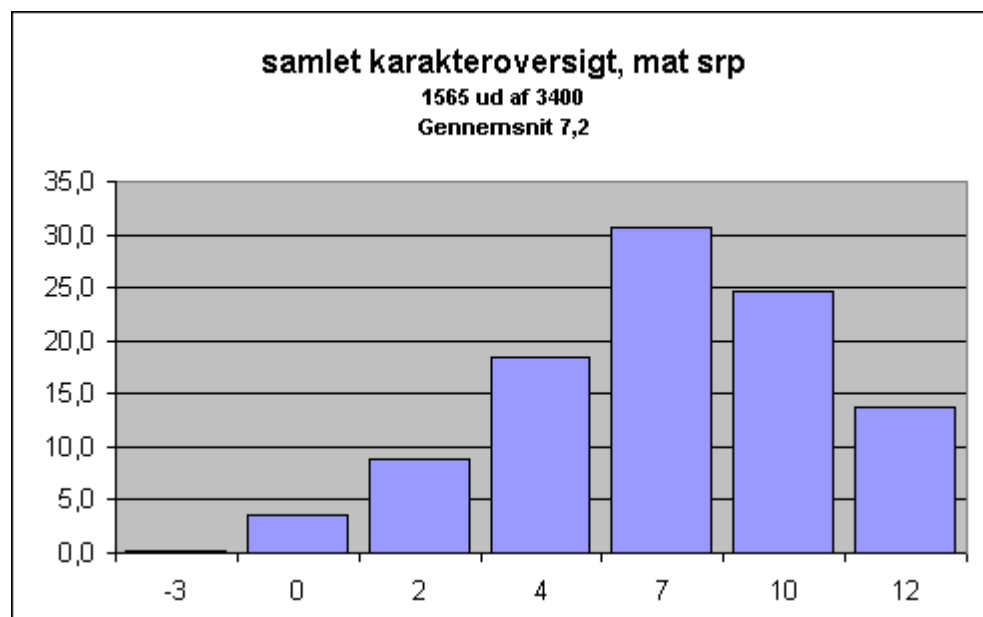
### **Karakterniveauet før og nu**

Hvordan gik det så? Jeg har fået detaljerede censorindberetninger vedrørende ca halvdelen af de 3400 elever, og det følgende skal læses under den antagelse, at denne halvdel er repræsentativ. Der er en relativ overvægt af matematik-historie projekter i materialet, hvor jeg har tal for 60% af eleverne, mens jeg for matematik-fysik kun har for 30% af eleverne. Det skyldes at hovedparten af censorerne på matematik-historie var matematiklærere og omvendt på matematik-fysik. Dette forhold betyder, at gennemsnitstallene for den samlede population vil være lidt højere, end det, der fremgår af indberetningerne, da matematik-fysik generelt fik højere karakterer end matematik-historie. Nedenfor er først angivet de indberettede totaltal, dernæst den vægtede fremskrivning, hvor der tages hensyn til forskellene i andelene, der er indberettet fra fagene.

Den samlede karakteroversigt for SRP med matematik ifølge det indberettede:

<b>Total</b>								I alt
Karakterer	-3	0	2	4	7	10	12	
I alt	2	55	138	289	479	387	215	1565
Procent	0,1	3,5	8,8	18,5	30,6	24,7	13,7	100
Gennemsnit								7,2

Grafisk fremstillet



Den vægtede fremskrivning for SRP med matematik beregnet ud fra det indberettede:

<b>Total</b>								I alt
Karakterer	-3	0	2	4	7	10	12	
I alt	3	107	287	616	998	875	527	3414
Procent	0,1	3,1	8,4	18,0	29,2	25,6	15,4	100
Gennemsnit								7,3

Forskellene mellem fagkombinationerne fremgår i detaljer nedenfor.

Tabellerne fortæller således at omkring 40% eller 1300-1400 elever har skrevet SRP med matematik og fået karakteren 10 eller 12. Sammenligner man med tallene fra SSO kan det næppe beskrives som en tilbagegang.

Men der er også mange, hvor det går knap så godt. Det skyldes det banale faktum, at vi er tættere ved en gennemsnitspopulation, og der er jo en del elever, der får under middel, og faktisk også en del, der dumper. Omkring 110 elever er dumpet i SRP med matematik som det ene fag. Ved SSO var der 10-15 om året, der fik karakteren 5 – lavere var helt uhørt, men der var et år, hvor en elev fik 00. Ca. 300 elever, der skrev SRP med matematik som det ene fag, bestod lige med karakteren 2. Ved SSO var der årligt 30-40, der fik 6 i matematik.

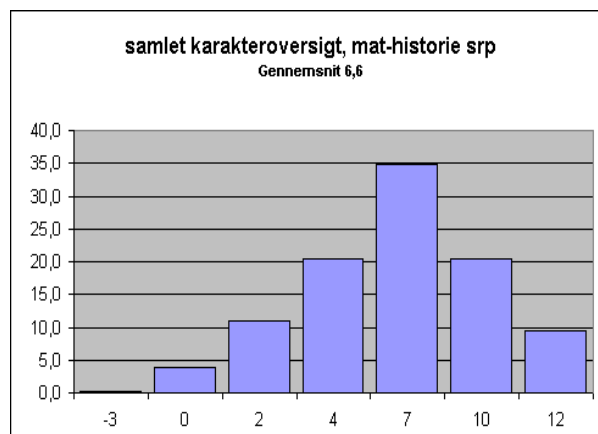
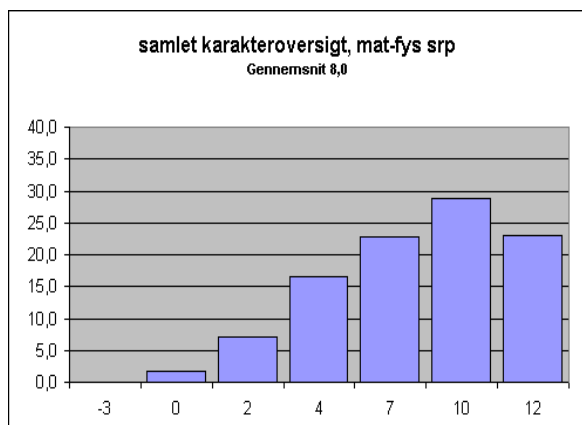
### Forskellene mellem fagkombinationerne

Hvordan er billedet i de enkelte fag? Da de absolutte tal for antal der dumper er små, skal man være sig med at fremskrive, så her er kun angivet procenter. Men for matematik-historie kan man nok godt vove det ene øje: Omkring 50 elever med denne kombination dumper.

Fagkombination matematik og:	% der dumper	% med karakteren 12	antal med karakteren 12	gennemsnit
historie	4,2%	9,4%	123	6,6
fysik	1,8%	23,1%	249	8,0
kemi	2,5%	21,8%	68	8,1
biologi	3,6%	12,7%	35	7,5
samfundsfag	4,3%	14,9%	25	7,6
dansk	2,6%	10,3%	15	6,8
idræt	14,8%	0,0%	0	4,8
Total (vægtet)	3,2%	15,4%	527	7,3

For øvrige fag er talmaterialet for beskedent til at lave statistik. Der er feks 18, som har skrevet i matematik-musik, jeg har indberetning for de 9 af disse, hvoraf 1 er dumpet, og resten har fået fra 7 og opad. Jeg har indberetninger på 8 ud af de 13, der har skrevet i matematik og billedkunst eller design, og de har alle fået 7 eller 10.

Som det fremgår, er der markante forskelle. For kombinationerne med henholdsvis fysik og historie er de grafiske billeder af karakterfordelingen således:



Fordelingen ved mat-fys ligner fordelingen ved de gamle sso-opgaver i matematik

### Voteringen

Der er ingen statistik, der kan registrere de vanskeligheder, lærere og censorer havde i deres indbyrdes votering. Bag de enkelte karakterer kan der ligge lange diskussioner, af og til med timeout. Det er klart ikke optimalt at føre diskussionen gennem tredjepart og dette felt må analyseres nøjere for at finde mere tilfredsstillende løsninger.

Men der er i overvejende grad opnået enighed. Blandt de 3400, der skrev SRP i matematik, var der ca 25 tilfælde af dissens, dvs under 1%. Der kan være andre tilfælde, hvor lærers og censors kompromisvilje løb af med dem, og hvor de bagefter måske er nået til, at dissens havde været mere rigtig. Men uanset det så kan de beskedne antal ikke i sig selv begrunde, at denne konstruktion er umulig.

Sammen med indberetningsskemaerne kom der også ledsagende kommentarer fra en række censorer. Nogle handlede om vanskelighederne, når der skal forhandles gennem tredjepart. Hovedparten beretter imidlertid, at ”det er gået forbavsende let”. En af mine forgængere, der var fagkonsulent, da man indførte SSO, og som har ladet sig overtale til at være med i SRP-censorkorpset, skriver feks: ”Jeg har forhandlet med en del kolleger, der ikke har matematik og naturvidenskab. Jeg synes kollegerne har været velforberedte og haft detaljerede synspunkter med fra de øvrige af elevernes vejledere, og der har været høj grad af enighed om vurderingen. Men nu er der jo heller ikke så mange karakter at vælge imellem!” Han skriver også, at ”opgaveformuleringerne i matematik-historie ofte mangler et helhedspræg, hvorfor det bliver svært at gå i dybden med stoffet”, og videre: ”I opgaver, hvor matematik og fysik / biologi har spillet sammen, er der kommet gode besvarelser ud af det – den faglige dybde ligner den, vi havde fra de gamle SSO-opgaver”.

### **Opgaveformuleringerne og den faglige kvalitet**

Sammen med indberetningsskemaet blev censorerne anmodet om at indsende – naturligvis efter indhentet tilladelse – et par eksempler på vellykkede opgaveformuleringer. Der er samtidig indsendt mange værdifulde kommentarer til alle de øvrige opgaver. Noget af dette vil blive bearbejdet og lagt frem på emu'en. Tilsvarende er der gennem matematiklærerforeningen taget initiativ til at indsamle sådanne eksempler. Eksemplerne gøres tilgængelig for alle kolleger for at give inspiration og for at bidrage til at sætte en faglig standard.

Et særligt problemfelt udgør samarbejdet mellem fag med helt forskellige traditioner, taksonomiske niveauer osv, som feks matematik og historie. Man kunne jo så tro, at der ikke blev indsendt eksempler på vellykkede opgaveformuleringer fra dette område. Men der er faktisk kommet en række spændende ting, og ser man igen på karakterstatistikken er der trods alt også ca 120, der har fået karakteren 12 i matematik-historie. Det er svært, men altså ikke umuligt. Ved siden af nævnte initiativ er matematik- og historielærerforeningen i færd med at forberede nogle fælles regionale konferencer ved begyndelsen af næste skoleår, hvor vi dels vil prøve at indkredse nogle genstandsfelter for gode opgaver, hvor begge fag kan komme naturligt i spil, dels gennemdrøfte eksempler på gode og mindre gode opgaveformuleringer for at nå en vis konsensus herom, og endelig sætte kollegerne sammen om at bedømme foreliggende opgavebesvarelser fra 1. årgang – som var de på et censor-møde.

### **Hovedfag – bifag / redskabsfag**

En af de meget erfarne censorer skriver i sin ledsagende kommentar, at det var hans fornemmelse, at der var en række skoler, hvor man ikke rigtig havde gjort sig klart, at der er forskel på, om et fag er hovedfag eller ikke hovedfag. ”Der skal nok slås mere på tromme mht. forståelse af hovedfags- / bifags-konstruktionen”, skriver han. ”Jeg opfatter kravet til, matematik A som bifag sådan, at eleven skal vise sig som en professionel bruger af den matematik, han har lært. Hvis det feks er opga-

ver med fysik eller kemi som hovedfag, skal eleverne selvfølgelig gøre mere ud af at forklare de matematiske metoder, end i en traditionel fysik- eller kemi-rapport. Matematik som bifag er et redskabsfag, og de skal demonstrere, hvor gode de er til at anvende redskabet. Det er et overordentlig relevant krav, som virkelig mange vil komme ud for i deres fremtidige virke, så jeg håber ikke, man vil skære SRP ned til ét fag”.

Studieretningsprojektet skal naturligvis først og fremmest være velfungerende og tjene sit formål i forbindelse med den enkelte elevs uddannelse. Men det er samtidig et initiativ af den slags, der kan betyde noget for skoleudviklingen, når fagene *skal* arbejde sammen, og for de enkelte *fags* udvikling, hvor det eksempelvis i matematik har medført et ret omfattende samarbejde med universitetsmiljøerne. Den hjælp og inspiration vi får herfra, er vi taknemmelige for, og det er glædeligt når det også kan gå den anden vej. En af de eksterne censorer fra matematisk institut i København skrev som afslutning på sin indberetning, at han ”havde haft mange gode stunder med at læse projekterne.”

***Bjørn Grøn, fagkonsulent***