

Dekanatet

Studieledere på kemi, biokemi, miljøkemi, nanoteknologi

Undervisere på Kemi G(u/n)-AU og andre interesserede

10. JUNI 2004

SEBASTIAN HORST, CND

UNIVERSITETSPARKEN 5
2100 KØBENHAVN Ø

ERFARINGSINDSAMLING, KEMI G-AU 03/04

Baggrund for erfaringsindsamlingen	2
Mulige afvigelser mellem jan-04 og tidligere.....	3
Forskelle i kursets overordnede afvikling	3
Forskelle i selve undervisningen.....	4
Forskelle i de studerendes forudsætninger.....	4
Forskelle i de praktiske eksamensbetingelser	6
Forskelle i eksamenssættet.....	7
Forskelle i bedømmelsen af eksamenssættet	9
Forskelle i de studerendes indsats	9
Konklusioner vedr. mulige afvigelser	10
Diskussion af Kemi G-AU som helhed	11
Anbefalinger og forslag	14

TLF 35 32 04 20

DIR 35 32 03 40

FAX 35 32 04 60

MOB 61 68 18 86

shorst@naturdidak.ku.dk

www.naturdidak.ku.dk

REF: SH

KONTOR: D-118

Didaktikcentret har på dekanens opfordring foretaget en erfarings- og dataindsamling vedrørende forløbet af de tre kemikurser, Kemi G-AU, Gn-AU og Gu-AU, der kørte i efterårssemestret 03. De pågældende forløb mundede ud i eksamensresultater i januar 2004 der var uventet dårlige. Centret har derfor forsøgt at identificere mulige kilder til de konstaterede afvigelser fra tidligere års resultater, og på dette grundlag stille forslag til ændringer. Idet kurserne ikke afholdes mere på grund af studiereformen, skal disse anbefalinger ansues som generelle anbefalinger til indledende kemiundervisning på fakultetet.

Erfaringsopsamlingen er gennemført af Kjeld Bagger Laursen og Sebastian Horst, Center for Naturfagernes Didaktik. Spørgsmål og kommentarer til teksten er velkomne.

Data- og erfaringsindsamlingen har omfattet

- Oplysninger om kursets struktur, indretning og historik
- Undervisningsmaterialer, herunder tidligere eksamensopgaver
- Oplysninger om eksamens strukturering i år og tidligere, inkl. datosætningen af denne og nærtliggende andre eksaminer
- Eksamensopgaverne for i år og eksamensresultater opdelt på opgaver, studerende og hold
- Kursernes indsamlede evalueringsskemaer
- Samtaler med en del af underviserne på kurserne
- Interviews med seks studerende fra forskellige hold
- Samtale med og diverse data fra censor
- Statistiske oplysninger og analyser vedr. eksamens forløb i denne og tidligere eksamensterminer
- Analyser af de studerendes uddannelsesmæssige baggrund.

Baggrund for erfaringsindsamlingen

Baggrunden var nedenstående konstatering af hvordan januareksaminerne i Kemi G-AU, Gu-AU og Gn-AU (studieretninger angivet i parentes) var gået i 01-04:

Kursus	År	Ikarakter	Forladt	Udeblevet	00	03	5	6	7	8	9	10	11	13	I alt
Kemi G-AU (biokemi, miljø- kemi, kemi-andet)	01	1	7	7	11	22	16	16	14	15	12			2	143
	02		6	3	8	11	9	10	7	12	17	26	4		113
	03		2	4	9	25	9	11	6	12	8	7	4		97
	04		7	2	22	37	8	8	7	4		4	2		101
Kemi G-AU i alt		1	22	16	50	95	42	45	34	43	37	57	12		454
Kemi Gu-AU ("ren" kemi)	01					1				2		3	2		8
	02		2		2	3	1			1		2	3	1	15
	03		1		1		1	1	4	1	1	1	2		13
	04				1	1	1			2	1		2	2	10
Kemi Gu-AU i alt		3		4	5	3	1	9	2	6	8	5		46	
Kemi Gn-AU (nanoteknologi)	03		5		3	10	1	3	4	6	5	2	1		40
	04		4		2	3	11	6	5	5	2	3	8	4	53
Kemi Gn-AU i alt			9		2	6	21	7	8	9	8	8	10	5	93
I alt		1	34	18	60	121	52	54	52	53	51	75	22		593

Dumpeprocenter (idet “forladt” og “udeblevet” regnes som dumpekarakter) :

Kursus	År	Dumpeprocent
Kemi G-AU	01	34
	02	25
	03	41
	04	67
Kemi G-AU 01-04 i alt		41
Kemi Gu-AU	01	13
	02	47
	03	15
	04	20
Kemi Gu-AU 01-04 i alt		26
Kemi Gn-AU	03	45
	04	38
Kemi Gn-AU 03-04 i alt		41

Det fremgår at Kemi Gu-AU (de rene kemikere) har generelt markant lavere dumpeprocent end de andre kurser. Men eksamensresultaterne for de enkelte kurser har fluktueret ganske meget i årenes løb, uden at dette, så vidt vi har erfaret, har vakt opmærksomhed uden for kurssets egne rækker. Dumpeprocenten på 67 for Kemi G-AU i januar 04 har dog ikke undgået at vække opmærksomhed fra både studerende, lærere og ledelse.

Mulige afvigelser mellem jan-04 og tidligere

I det følgende gennemgås en række faktorer som man kunne forestille sig ville have indflydelse på eksamensresultatet. Vi bruger glosen “kurset” uanset at der er tale om tre separate kurser. De tre udgaver er nemlig i stor udstrækning samkøret: Forelæsningerne er fælles for alle, alle eksaminatorietimerne kører efter samme skabelon, men holdene er opdelt efter studieretning. Der er én fælles skriftlig eksamen og eksamenspensum er identisk for alle tre udgaver. Dog kører laboratorieøvelserne i tre forskellige udgaver, idet Kemi Gu-AUs er mest omfattende (6 timer per uge, de øvrige har 4 timer per uge, og Kemi Gn-AUs øvelser standser i november for at give plads til de specielle nanoteknologiske øvelser).

Forskelle i kurssets overordnede afvikling

Der er ikke ændret på kurssets struktur i de senere år, i det mindste ikke i en grad der burde have indflydelse på eksamensresultatet. Tværtimod lader det til at kurset har forholdsvis faste traditioner for indhold og form.

Forskelle i selve undervisningen

Kurset består som nævnt af forelæsninger, eksaminatorier og laboratorieøvelser. Der er en vis udskiftning i lærerstaben hvert år. Således har forelæseren haft dette hverv de seneste to år. Men kurset følger en veletableret stil og alt undervisningsmateriale (lærebog, opgavesamling, kompendium med gamle eksamensopgaver, laboratorievejledning) har været benyttet i adskillige år.

Både af kursusevalueringerne og af de gennemførte studenter-interviews fremgår at der er stærkt varierende holdning til hvor gode formidlere kursets lærere er. Der er hård kritik af nogle eksaminatorielærere fra nogle studerende (mens andre synes undervisningen er helt fin) – men der er meget lidt der tyder på markant anderledes undervisning i denne omgang, sammenlignet med tidligere.

Dog blev vi undervejs i undersøgelsen opmærksom på at en videnskabelig medarbejder, som i mange år havde været stærkt engageret både i kursets afvikling og udarbejdelsen af eksamensopgaver, og derudover havde taget en stor og personlig interesse i at bidrage til navnlig omgængeres eksamensforberedelser, var gået på pension umiddelbart før den aktuelle kørsel af kurset. Det har dog ikke været muligt at konstatere noget konkret om vedkommendes mulige effekt på det samlede eksamensforløb, og vi har samtidig fået oplyst at den personlige omsorg der her var udvist, typisk var rettet mod netop omgængere, og har derfor tilladt os at afskrive betydningen af denne ellers så interessante forklaringsmulighed, idet fokus her først og fremmest er på 1.gangs eksaminander.

Forskelle i de studerendes forudsætninger

Med god assistance fra Jens Erik Wang (nat.fak. studieadm.) har vi set nærmere på mulige statistisk signifikante forskelle mellem *gymnasielle forudsætninger* for eksamensårgang jan-04 på Kemi G-AU (inkl. Gu-AU og Gn-AU) og for eksamensårgang 01-03 (samlet og i det følgende kaldet "<04").

Der er skelnet mellem studieretningerne biokemi, ren kemi, nanoteknologi, samt kemi-andet, og set på evt. forskelle inden for hver af de fire grupper. Datamaterialet for miljøkemi er for spinkelt til at det kan lade sig gøre at sige noget fornuftigt om denne lille (og i øvrigt med årene stærkt svindende) gruppe 1.-årsstuderende. Reeksaminander er så vidt muligt rensset fra – en eksaminand tæller altså kun med hvis der er tale om hans/hendes første eksamensforsøg i kurset (hvilket i langt de fleste tilfælde er det samme som, at han/hun er 1.-årsstuderende).

M.h.t. *gymnasial adgangseksamensgennemsnit* er der ingen signifikant forskel på "04" og "<04" inden for biokemi hhv. nanoteknologi (sidstnævnte indeholder kun studerende optaget i 02 og 03, da uddannelsen er ny). I hver af grupperne er fordelingen af gennemsnitskarakterer endda forbløffende ens. I grupperne "ren kemi" og "kemi-andet" ser der heller ikke ud til at være signifikante forskelle, men materialet er i disse grupper så spinkelt, at det er svært at foretage egentlige tests.

M.h.t. *alder ved optagelse* ses der ingen statistisk signifikant forskel mellem "04" og "<04" inden for nogen af de 4 grupper. I de foretagne tests er der skelnet mellem 3 grupper: de ved optagelsen 18-19-årige, de 20-21-årige og de ældre end 21-årige.

M.h.t. *antal sabbatår* ses der for hver af de to store grupper biokemi og nanoteknologi ingen statistisk signifikant forskel mellem "04" og "<04". I den lille gruppe "kemi-andet" aner man, at årgang 04 har holdt færre sabbatår end årgangene "<04", men der er for få observationer til at sige om dette er signifikant.

Adgangskravet for så vidt angår gymnasialt niveau i matematik er jo for alle fire grupper A-niveau, så vi kan ikke måle forskelle i dette niveau inden for grupperne.

M.h.t. fordelingen af *gymnasialt niveau i kemi* ses der for hver af de to store grupper biokemi og nanoteknologi heller ikke nogen statistisk signifikant forskel mellem "04" og "<04". I begge grupper ligner fordelingerne i "04" og "<04" hinanden meget. I de to små grupper antyder de konstaterede fordelinger, at der heller ikke er forskel på "04" og "<04".

M.h.t. fordelingen af *gymnasialt niveau i fysik* er der samme bemærkninger som til gymnasialt niveau i kemi (idet gruppen "ren kemi" dog mht. fysik ser ud til at skille sig lidt ud, ved at "<04" kommer med lidt stærkere forudsætninger i gymnasial fysik end "04" gør - men det drejer sig jo om en lille population).

Konklusionen er at de studerende fra eksamensårgang 04 har gymnasiale forudsætninger, der ikke er signifikant forskellige fra de tilsvarende eksamensårgange 01-03. Det er faktisk overraskende at de to eksamensårgange ligner hinanden i så høj grad m.h.t. gymnasiale forudsætninger.

For yderligere at undersøge den evt. sammenhæng mellem forudsætninger og eksamensresultat har vi, sammen med Jens Erik Wang, undersøgt hvordan eksamensresultaterne januar 04 i Kemi G-AU, Gu-AU og Gn-AU (under et) og eksaminandernes gymnasiale niveau i kemi (A eller B) er korreleret. Slås karaktererne 6, 7, 8, 9, 10, 11 og 13 sammen til "bestået", mens karaktererne 00, 03, 5 og "Udeblevet" slås sammen til "ikke-bestået", fås følgende tabel for de

148 eksaminander fra jan. 04 og for de 391 eksaminander for januareksamener 01-03 (reeksaminander er så vidt muligt sorteret fra):

	Absolutte tal			Procent		
	A	B	I alt	A	B	I alt
01-03						
Bestået	133	130	263	76	60	67
ikke-bestået	41	87	128	24	40	33
I alt	174	217	391	100	100	100
04						
Bestået	43	31	74	66	37	50
ikke-bestået	22	52	74	34	63	50
I alt	65	83	148	100	100	100,0

Studerende med A-niveau har højere beståelsesprocent end studerende med B-niveau, hvilket måske ikke er overraskende. Men for 04 er denne forskel markant større end de foregående tre år. Det ser ud som om det for den seneste årgang har været en større fordel end tidligere at have forudsætninger på gymnasialt A-niveau i kemi. Dette kunne være et argument for at man i fremtiden er mere opmærksom på de forståelsesproblemer der opstår pga. manglende A-niveau.

Forskelle i de praktiske eksamensbetingelser

Hermed mener vi om eksamensskemaets placering af andre eksaminer har afvejet mellem de forskellige studieretninger, eller fra tidligere år.

Eksamensdatoer for Kemi-G-AU og andre kurser som typisk indgår i skemaet:				
<i>Kursus</i>	<i>Januar 04</i>	<i>Januar 03</i>	<i>Januar 02</i>	<i>Januar 01</i>
Kemi G-AU	19/1	16/1	21/1	15/1
Matematik A	5/1	3/1	7/1	4/1
Fysik A	29/1	24/1	28/1	22/1
Biologi A	23/1	10/1	29/1	17/1
Økologi A	23/1	10/1	14/1	26/1

Særlig interessant er det at se hvordan eksamen for Biologi A og Matematik A har ligget i forhold til Kemi G-AU, eftersom flertallet af de studerende på Kemi G-AU netop har haft disse tre fag. Matematik A ligger som de foregående år i fin afstand fra Kemi G-AU. Selvom afstanden mellem Biologi A og Kemi G-AU i 04 har været forholdsvis lille (fire dage), hvilket ifølge studerende har betydet at nogle startede på at forberede sig til biologieksamen inden kemiexamen, er den dog ikke markant lille i forhold til foregående år (i 01 var der

kun to dage, og her var dumpeprocenten 34 for studerende der også havde Biologi A).

Konklusionen er derfor at eksamensskemaet sandsynligvis ikke har spillet en afgørende rolle for det ualmindelige udfald af eksamen januar 04. Vi har heller ikke kunnet finde andre forhold ved selve eksamensgennemførelsen som adskiller 04 fra de tidligere år.

Forskelle i eksamenssættet

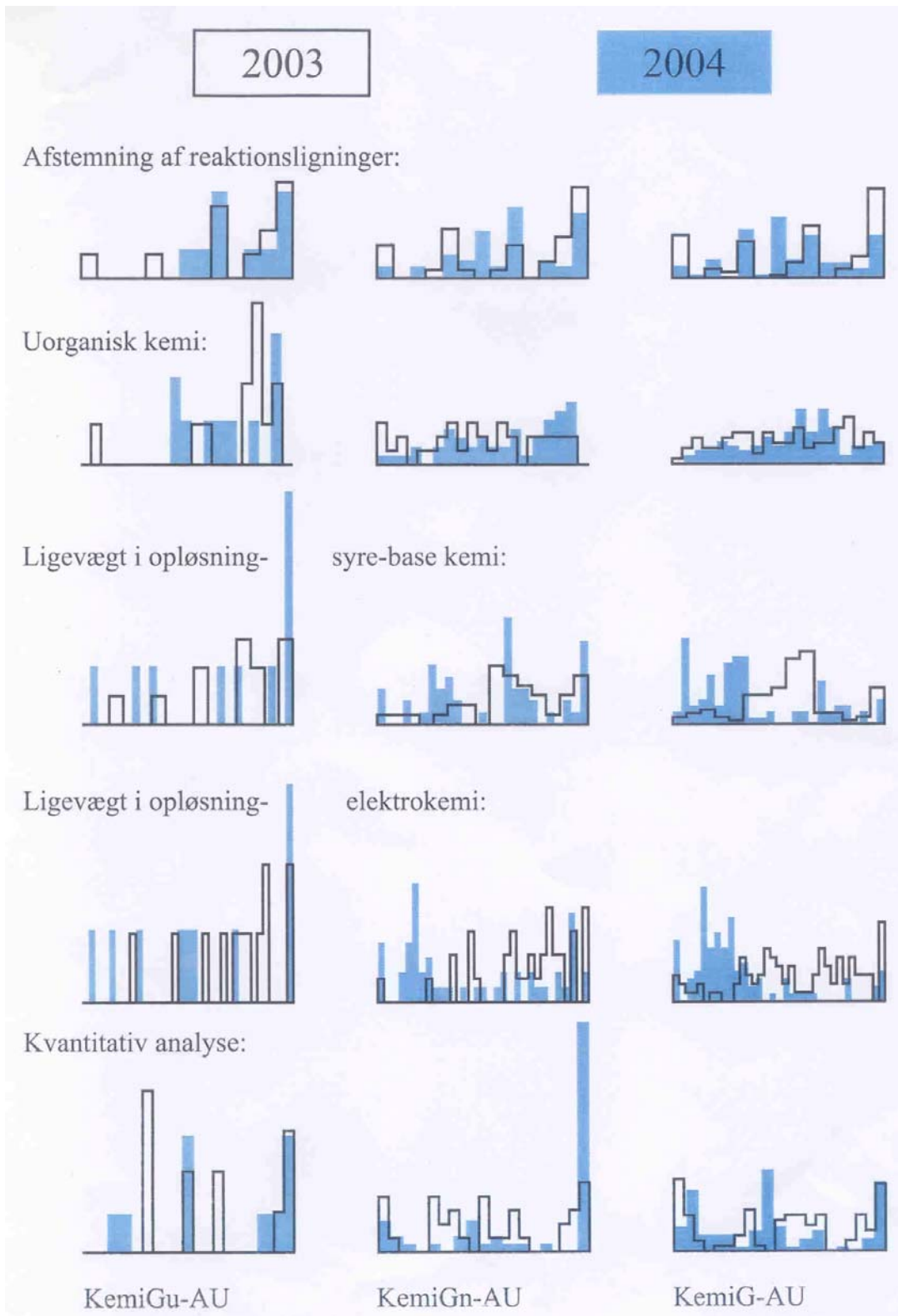
Som i de foregående år er de foreslåede eksamensopgaver blevet kontrolleret og godkendt af censor. Men opgavestilleren har for første gang været kurssets nuværende forelæser, og i modsætning til de nærmest foregående år har, så vidt vi er orienteret, ingen andre undervisere på kurset, deltaget i denne forberedende fase.

Undervisere og censor har generelt givet udtryk for at opgavesættet lå fint i tråd med tidligere. Dog har en af de interviewede eksaminatorielærere nævnt at han mente at navnlig eksamensopgave 4 indeholdt utraditionelle elementer som meget vel kunne have været vanskeligere end forudsat for de studerende at håndtere. Dette indtryk er blevet kraftig forstærket gennem samtalerne med de studerende. Eksamensopgave 4 er ifølge de studerende af mange blevet oplevet som svær og overraskende i sin opbygning/formulering. Samtidig stiller de studerende sig uforstående over for at opgaven skal stå for hele 30 point ud i alt 100 point. Dette forekommer at afvige fra tidligere eksamenssæt.

Fra censor har vi fået en grafisk opgørelse (se næste side) over pointgivningen fordelt på de fem opgaver i eksamenssættet fra henholdsvis januar 04 og januar 03 og fordelt på de tre kursusudgaver. Det viser sig at opgave 4 i 04 er besvaret markant dårligere end i 03 af studerende på Kemi Gn-AU (2. kolonne, nr. 4 fra oven) og G-AU (3. kolonne, nr. 4 fra oven), men ikke for Gu-AU.

Også eksamensopgave 3 har givet markant lavere pointgivning i 04 end i 03 for Kemi G-AU (men ikke Gn-AU og Gu-AU). Opgave 3a er muligvis sværere end den plejer, og selv om 3b og 3c er type-spørgsmål, ifølge de studerende, kan problemer med at svare på 3a have medført dårlig besvarelse af 3b og 3c. For de øvrige opgaver ser vi ingen markante tendenser, selvom de studerende mener at flere af de enkelte delspørgsmål i opgave 1 og 2 end i andre eksamenssæt hører til i den sværere ende.

Uanset om vurderingen er at opgave 3 og 4 er for svære eller ej, er der ingen tvivl om at eksamensresultatet ville have set anderledes ud hvis pointgivningen i disse opgaver havde været som i januar 03. Derfor må det konkluderes at eksamensopgavernes beskaffenhed i det mindste er en del af forklaringen på den høje dumpeprocent i januar 04.



Det er dog svært at pege på hvad der kan have gjort opgaverne sværere for de studerende. Samtaler med kursets lærere giver os indtryk af at alle opgaver "ligger inden for pensum". En sådan karakteristik kan dog være præget af at man som underviser er erfaren i faget og kan se lighedspunkter hvor en uerfaren førsteårsstuderende ikke kan. Konstatationer af denne art støttes af studerende som har klaret eksamen godt. Omvendt udtaler studerende som er dumpe, at især opgave 4 ikke ligner noget man har set tidligere.

Dette afspejler en ikke ualmindelig situation når de studerende gennem undervisningen har fået en meget klar forventning om at møde velkendte typeopgaver, nærmere bestemt opgaver svarende til de tidligere eksamensopgaver som de har regnet på som en del af undervisningen. Fokus bliver her meget let blot at kunne nå frem til de rigtige resultater i opgaverne frem for at kunne *forstå* kemien bag. Når man i kurset således har kunnet klare sig igennem på operationel tilgang til opgaveløsningerne, fordi opgavernes form i den grad ligger fast, bliver de studerendes præstation meget følsom over for selv små formuleringændringer. Dette kan undgås ved i undervisningen at arbejde med flere forskellige opgavetyper inden for de samme faglige spørgsmål.

Forskelle i bedømmelsen af eksamenssættet

I eksamen januar 04 er alle besvarelser blevet rettet af én lærer, nemlig forelæseren. Tidligere sæt har været rettet af forelæser samt andre involverede lærere (Frode Galsbøl, Kirsten Michelsen). Men censor har været den samme i adskillige år, og hun har givet udtryk for at tilstedeværelsen af en ny eksaminator ikke har haft nogen ændrende effekt, bortset fra en mulig (og marginal) ændring i retning af en mildere bedømmelse. Der er således intet der taler for at dette kunne have bidraget til højere dumpeprocenter, snarere tværtimod.

Forskelle i de studerendes indsats

Det er generelt en udbredt forklaringsmodel ved et dårligt eksamensresultat at det må skyldes de studerendes manglende indsats i semestret og/eller op til eksamen. Der er dog intet der i vores undersøgelse tyder på at dette års studerende skulle have leveret en ringere indsats i undervisningen og eksamensforberedelsen end hvad tidligere studerende har.

I vores interviews giver de studerende indtryk af at man i eksaminatorietimerne – hvor træningen i at regne eksamensopgaver hovedsagelig ligger – i store træk har opført sig som lærerne forventede. Det har været diskuteret om der undervejs i undervisningen er blevet afleveret færre afleveringsopgaver end tidligere år, og om dette kan korreleres med eksamensresultatet. Vi har desværre kun kunnet få data på afleveringsfrekvenser fra to hold (Gu-AU-holdet og G-AU-hold), og af dem er det ikke muligt at konkludere en entydig sammenhæng. En eksaminatorielærer fortæller os at han har på fornemmelsen at afle-

veringsfrekvensen var højere i år end året før. En studerende fortæller at på vedkommendes hold var afleveringsfrekvensen høj, fordi de studerende var utilfredse med lærerens forklaringer i timerne og derfor følte sig nødsaget til at lave opgaverne for at få et udbytte, hvorimod afleveringsfrekvensen skulle have været lav på et andet hold hvor de studerende oplevede at læreren gav gode forklaringer (dette muligvis fordi det mindskede det oplevede behov for at lave afleveringsopgaverne).

Gennem vores interviews med studerende har vi fået det indtryk at den typiske studerende i eksamensforberedelsen har regnet alle tidligere eksamensopgaver, eller i hvert fald en stor del heraf. Nogle har gjort det alene, andre i læsegrupper, og nogle både-og. Det er for mange kommet som en overraskelse at man ikke kunne løse opgaverne til eksamen, fordi man har følt sig på nogenlunde sikker grund når man i forberedelsen kunne løse de tidligere eksamensopgaver.

Der vil nok altid være en gruppe studerende hvor dumpekarakteren hovedsageligt skyldes at man simpelthen bevidst eller ubevidst har sjoflet undervisningen eller eksamensforberedelsen – og vi har da også mødt sådanne studerende i vores undersøgelse – men vores konklusion er at der ikke er noget der tyder på at gruppen er større i år end tidligere.

Konklusioner vedr. mulige afvigelser

Selvom man kan forestille sig alle mulige afvigelser mellem dette års studerende og tidligere års, er der intet der tyder på at de studerende i år er anderledes, hverken mht. forudsætninger eller arbejdsindsats. Selve eksamen er forløbet som normalt, og med et eksamenssæt der har været forsøgt udformet som tidligere. Dog skiller to opgaver sig ud med særlig dårlige præstationer fra de studerende, nemlig opgave 3 og 4. Når disse to samtidig står for mere end halvdelen af sættets pointgivning (24 % i opg. 3 og 30 % i opg. 4), er det oplagt at mange er dumpet når de kun har kunnet opnå få point i de to opgaver.

Der er ikke noget der tyder på at disse to opgaver “ligger uden for pensum”. Der er heller ikke noget der tyder på at undervisningen generelt har været markant anderledes end den plejer at være. Men det er værd at bemærke at de seneste års eksamensresultater viser en forholdsvis høj variation i dumpeprocenter. Årsagen til at mindre afvigelser i eksamenssættet kan give forholdsvis større variationer i dumpeprocenterne, ligger derfor nok på et dybere niveau, nemlig i kursets grundlæggende opbygning og dets fastlæggelse af mål og midler. Dette diskuteres i næste afsnit.

Diskussion af Kemi G-AU som helhed

Kemi G(u/n)-AU er et 1.semesterkursus for de fleste studerende, og sådanne kurser stilles der store krav til. Som underviser har man ofte et ønske om at sætte *faget* tydeligt på dagsordenen og markere de faglige standarder. Som studerende starter man på et helt nyt kapitel i sit liv, ofte er man netop flyttet hjemmefra, og der er mange nye mennesker og traditioner at forholde sig til. Et 1.semesterkursus skal klare både at skabe en god ramme for det at være ny studerende og derved sikre en socialt set god start på studiet, og at sætte en standard for hvordan man bør arbejde med faget. Samtidig har mange andre, fx andre studier der bruger kurset som redskabsfag, forventninger til kursets indhold som gør at man som underviser ikke har frie muligheder for at indrette undervisningen som man måtte ønske.

Vi vurderer at den grundlæggende årsag til det utilfredsstillende eksamensresultat er at kurset i dag fungerer på en måde som for let resulterer i at for mange studerende kun lærer det faglige stof på en overfladisk måde. Vi kan se at kurset har afsendt meget klare signaler om form og indhold af eksamensopgaverne, så klare at selv tilsyneladende ganske små variationer har haft markant effekt. Det tyder på at de studerende – bevidst eller ubevidst – kun opnår et instrumentelt forhold til stoffet, således at man kan regne typeopgaver magen til dem man har set før, men faktisk ikke *forstår* det faglige indhold der ligger bag ved.

I stedet for at gøre forsøg på at udpege evt. årsager til dette forhold, vil vi i det følgende diskutere hvad man kan gøre for at ændre denne situation.

Det er naturligvis mere krævende at opnå en dyb forståelse af det faglige indhold end en overfladisk forståelse. Umiddelbart ville man måske her pege på at det derfor er nødvendigt at de studerende bruger mere tid på kurset, fx læser mere på pensum og regner flere opgaver. Men vi tror ikke det er et hensigtsmæssigt sted at starte forandringer. For det første fordi der ikke er noget der tyder på at de studerende bruger så lidt tid i forvejen at man vil have særlig gode chancer for at øge tidsforbruget markant. For det andet fordi mere af det samme formentlig ikke vil ændre grundlæggende på hovedproblemet.

Der lader til at være en hel del studerende som er dumpet selv om de faktisk har gjort en hæderlig indsats for at bestå, gennem undervisningsdeltagelse, opgaveafleveringer og eksamensforberedelse – “Hvad mere kan man forlange?”, som en af de interviewede studerende udtrykte det.

Studerende er ofte gode til at finde ud af hvad der bedst kan betale sig i den øjeblikkelige situation. Kunsten er derfor at få overensstemmelse mellem hvad der umiddelbart for den studerende ser ud til at kunne betale sig, og hvad der kan betale sig på lang sigt. Det sidste skal man som underviser ikke regne med

at flertallet af 1.årsstuderende er i stand til, og derfor må det være en opgave for de kursusansvarlige at etablere denne overensstemmelse.

Her er det essentielt at man melder klart ud over for de studerende om hvad de forventes at lære at *kunne* gennem kurset, dvs. hvad der er målet med kurset. En pensumbeskrivelse indeholdende fx “det periodiske system, støkiometri, afstemning af reaktionsligninger, oxidationstrin” giver måske læreren klare billeder af hvad man skal undervise i, men for de studerende – og navnlig 1.årsstuderende – forbliver det uklart hvad man skal kunne: hvor meget skal man kunne udenad, i hvilke situationer skal man bruge hvad, hvor hurtigt skal man kunne løse en opgave, hvilke hjælpemidler bruges til hvad, osv.

Selv om de studerende på Kemi G(u/n)-AU i den grad er indforståede med at det primært handler om at kunne regne de tidligere eksamensopgaver, mener vi ikke det som udgangspunkt skal tages som et tegn på at de ikke ønsker at forstå. Der er selvfølgelig en risiko for at fx biokemistuderende finder uorganisk kemi overflødig og uinteressant. I så fald ligger der en desto større opgave i at vise hvorledes målene for et sådant kursus rent faktisk er nødvendige og ønskværdige at opnå, også for en biokemistuderende.

Vi har hørt flere kritiske røster om eksaminatorielæreres manglende evne eller vilje til at besvare spørgsmål, især når spørgsmålene er på et forholdsvis lavt niveau. Hvorvidt denne opfattelse er rimelig, kan vi ikke afgøre, men at den er til stede i et forholdsvis stort omfang hos de studerende, er vi ikke i tvivl om. Det tyder på at der er et udviklingspotentiale i undervisernes dialog med de studerende. Mange forskningsresultater viser en sammenhæng mellem lærerens tilgang til undervisningen og om de studerende vælger en overfladisk eller dyb (surface/deep) tilgang til stoffet.¹ Hvis læreren præsenterer stoffet som en mængde selvindlysende og færdige facts med fokus på sin egen gennemgang af stoffet, er der en langt større risiko for at de studerende vælger en overfladisk tilgang, end hvis læreren fokuserer på de studerendes problemer med at forstå. Denne sidstnævnte studenterorienterede tilgang kræver at man bruger tid på at afdække hvad de studerende rent faktisk har problemer med, men samtidig giver det mulighed for at effektivisere undervisningen, fordi andre, uproblematiske emner kan springes over.

Eksaminatorietimerne ser for os ud til at have store muligheder for udvikling. Nogle af de studerende beskrev således deres underviser som en god formidler, men det fremgik ret klart af udsagnene at eftersom timerne afvikledes som tavleorienteret opgavegennemgang (og primært udført af eksaminatorielæreren), var det faktiske resultat at de studerende blev fristet til at yde en ringere indsats – simpelthen fordi de (måske fejlagtigt) oplevede at forstå stoffet til-

¹ Se fx Michael Prosser and Keith Trigwell: *Understanding learning and teaching: the experience in higher education*. Buckingham : the Society for Research into Higher Education & Open University Press, 1999.

strækkelig godt når læreren forklarede det. Det ser ud som om signalerne om form og indhold af en ønskværdig indsats hos de studerende ikke har været tilstrækkelig eksplicitte, eller også har det bare ingen konsekvens haft for den studerende om man var aktiv eller ej: udbyttet af eksaminatorietimerne er blevet oplevet som stort set det samme, ja, måske for nogle kan det lige frem have virket som mere givende at møde uforberedt op.

Omvendt har vi fået udtalelser fra et andet hold om at eftersom deres eksaminatorieunderviser ikke kunne forklare stoffet så de forstod det, eller svare på spørgsmål, så måtte man da hellere se at regne alle afleveringsopgaver.

Løsningen her er naturligvis ikke at lave dårligere formidling, men at finde den rette balance mellem krav til og motivering af de studerende til at yde den størst mulige studieindsats. Gode forelæsninger er sjældent et tilstrækkeligt redskab til at få studerende til at gøre den nødvendige indsats. Læg i stedet kræfterne i at udvikle kurselementer der kræver en aktiv indsats af de studerende i forbindelse med eksaminatorierne og laboratorieøvelserne.

Der er kritiske røster fra underviserside om studerendes manglende vilje til at regne opgaver og til at aflevere dem. Men her overser man tilsyneladende at de studerendes adfærd er responsiv – de befinder sig jo i en studiestartsfase hvor deres opførsel i høj grad afspejler forventningerne til dem.

Gennem vores interviews med studerende har vi fået det indtryk at kun meget få kan se nytten af laboratoriearbejdet i forhold til eksamen. Forbindelsen mellem det faglige i laboratorieøvelserne og i den øvrige undervisning er tilsyneladende for mange studerende svag. Det er måske heller ikke den vigtigste årsag til eksistensen af laboratoriearbejdet at det bidrager til at kunne regne eksamensopgaver, men det ville være mere optimalt hvis kursets evalueringsgrundlag rent faktisk gjorde det fordelagtigt at forstå det faglige i laboratorieøvelserne frem for blot at kunne gennemføre dem. Det ville det fx være hvis laboratorieøvelsesrapporterne indgik i grundlaget for karaktergivningen.

Flere af kursets undervisere giver over for os udtryk for en vis overraskelse over de studerendes dårlige eksamenspræstationer. Man havde sådan set forventet et noget bedre resultat generelt set. Sammen med det generelle indtryk vi har af kursets kørsel, tyder dette på at kun en særdeles beskedne mængde af information om de studerendes standpunkter, problemer mv. er gået fra studerende til undervisere og videre til den kursusansvarlige. Det er oplagt at man som forelæser uden anden deltagelse i fx øvelser, har behov for feedback fra de øvrige undervisere for at kunne vide hvor de studerende er henne i læreprocessen. Samtidig er det oplagt at man bør konferere eksamensopgaveforslag med underviserne "ude på gulvet". Muligvis har det her betydning på Kemi G-AU at der har været tale om et meget traditionsrigt kursus hvor den skriftlige kursusplan bruges år efter år uden store ændringer – dette betyder nemlig at den ellers naturlige diskussion mellem undervisere om hvad kurset indeholder,

hvilke mål der er, og hvilke midler der skal benyttes til at nå dem, ikke forekommer. Det vil mindske risikoen for overraskende eksamensresultater hvis man løbende gennem kurset gør en indsats for at opføre hvad de studerende kan og ikke kan – og hvad der på baggrund heraf bør fokuseres på i undervisningen.

Anbefalinger og forslag

Eftersom kurset Kemi G-AU afløses af nye kurser i den nye studiestruktur, er anbefalinger og forslag i det følgende rettet mere generelt mod indledende kemiundervisning.

- Gør mere ud af at give de studerende klare instruktioner i hvad der er en hensigtsmæssig studieadfærd. I blokstrukturen bliver det praktisk talt umuligt at bestå udelukkende på eksamenslæsning pga. den korte forberedelsesperiode.
- Overvej om tiden brugt i forelæsninger på demonstrationsforsøg kunne anvendes bedre, fx til at tage fat på de mere generelle problemer som de studerende udviser i afleveringsopgaverne (dette kan også medvirke til at de studerende bliver mere aktive mht. afleveringsopgaver).
- Overvej om pensums størrelse er en medvirkende årsag til studerendes overfladiske læring. Lav et overslag over hvor meget tid en gennemsnitsstuderende skal bruge for at følge med i kurset undervejs. Et 7,5 ECTS-kursus bør i samlet arbejdsindsats ca. svare til et halvtidsarbejde.
- Læg mere vægt på dialog i eksaminatorietimerne. Sørg for at de studerende “fører kridtet” i mere end én forstand. Start fx kurset med at fastslå at alle skal til tavlen – dette vil som regel øge de studerendes forberedelse. Men sørg for at det ikke føles ubehageligt at lave fejl ved tavlen.
- Lad eksaminatorietimernes indhold være styret af hvad de studerende ikke kan, fx ved at starte timen med at afdække hvem og hvor mange der har haft problemer med hvilke opgaver. Prioriter tiden efter hvad flest har svært ved, men lad dem der reelt har brugt tid på forberedelse, få størst indflydelse.
- Meld tydeligt ud om hvad der forventes at man har lært udenad, men læg dette på et behersket niveau og forvent ikke at de studerende efter eksamen vil kunne huske det udenadslærte, med mindre de jævnligt bruger det i studiet fremover.
- Koblingen mellem det lærte i laboratorieøvelser og den øvrige undervisning er tilsyneladende svag for mange studerende. Det er nødvendigt at undervisere trækker tydeligere linjer mellem øvelser, regneopgaver og forelæsninger, hvis laboratorieøvelserne skal bidrage til den mere teoretiske forståelse af kemien.
- Sørg for at alle er tilknyttet læsegrupper, og brug læsegruppernes arbejde som udgangspunkt i fx eksaminatorieøvelserne. Hjælp til læse-

og opgaveløsningsgruppers etablering og virke er for væsentlig, navnlig i studiestarten, til at man skal overlade det til de studerende alene. Læsegrupper hjælper navnlig til at holde de studerende i gang med studiet, men skal naturligvis ikke helt erstatte individuelt arbejde. Giv de studerende klare normer for hvordan denne form for gruppearbejde bedst håndteres, og beton samtidig betydningen af det individuelle arbejde, fx gennem uformelle tests undervejs i kurset.

- Tag de studerendes spørgsmål alvorligt uanset hvor lavt niveau de er på, og insistér på at de opnår svar der tilfredsstill dem.
- Vær opmærksom på om de studerende i løbet af kurset får tilstrækkelig feedback på hvad og hvor meget de har lært, fx gennem selvtest og afleveringsopgaver.

Sebastian Horst & Kjeld Bagger Laursen
Center for Naturfagenes Didaktik