

Presentasjon

Muntlig eksamen i organisk kjemi – en tidseffektiv vurderingsform?

Maarten T. P. Beerepoot, Annette Bayer, Jørn H. Hansen, J. Aleksi Kosonen og Marius Haugland-Grange

Institutt for kjemi, Fakultet for naturvitenskap og teknologi, UiT Norges arktiske universitet, Norge

Sammendrag: Muntlig eksamen er en effektiv metode for å vurdere studentenes helhetlige kompetanse. I et emne som organisk kjemi gir en muntlig eksamen studentene mulighet til å bruke kunnskaper og ferdigheter i samspill for å vise problemløsningsferdighetene som kreves i faget. Muntlig eksamen har også en rekke andre fordeler, men anses ofte som tidskrevende. Vi har endret eksamensform i innføringsemnet organisk kjemi fra en skriftlig eksamen til en muntlig eksamen på 25 minutter. I dette bidraget undersøker vi hvilken eksamensform er mest tidseffektiv i gjennomføringen, og hvordan dette påvirkes av antall studenter. Vi kartlegger tidsbruk før, under og etter eksamenen og fokuserer på aspektene som er mest ulike for skriftlig og muntlig eksamen: forarbeid for faglærer, tidsbruk under eksamen, samt etterarbeid i form av sensur. Vi finner at en muntlig eksamen er *mindre* tidskrevende å gjennomføre, uansett antall studenter. Hvilken eksamensform som er mest tidseffektiv avhenger av ulike aspekter knyttet til gjennomføringen, som for eksempel sensorordning, varighet på eksamen og sensurtid. Vårt bidrag danner grunnlag for diskusjon om muntlig eksamen som vurderingsform, samt om hvilke aspekter som er relevant for å vurdere hva som er den «mest egnede» eksamensformen i et emne.

Nøkkelord:

Organisk kjemi, vurdering, muntlig eksamen, kompetanse, tidsbruk

1 Bakgrunn

Organisk kjemi er et fag som inngår i flere realfaglige studieprogram med biologisk eller kjemisk innretning. Ved UiT Norges arktiske universitet har grunnemnet i organisk kjemi siden 2019 gjennomgått et systematisk utviklingsarbeid med fokus på læringsfremmende undervisnings- og vurderingsformer. Forelesninger og seminarundervisning har blitt erstattet med en undervisningstilnærming basert på omvendt klasserom (*flipped classroom*, Abeysekera & Dawson, 2014): studentene forbereder seg til undervisningen med blant annet videoforelesninger og den fysiske undervisningen er basert på aktiv samarbeidslæring rundt oppgaver (Hansen et al., 2023). Fagstoffet er strukturert etter en mekanistisk tilnærming til faget (Flynn & Ogilvie, 2015). Fokuset i emnet skifter i løpet av semesteret fra grunnleggende kunnskaper og ferdigheter til helhetlig forståelse av reaksjonsmekanismer. Dette reflekteres i de ukentlige arbeidskravene med automatisk rettede kumulative tester tidlig i semesteret og manuelt rettede innleveringer senere (Beerepoot et al., 2024). Studentene har også tilgang til digitale øvelsestester som er utviklet for å støtte studentenes selvregulerte læring. Spørsmålsbankene som er grunnlaget for slike øvelsestester og kumulative tester er knyttet til spesifikke læringsmål. Det kan påpekes at et slikt vurderingsopplegg fokuserer på isolerte læringsmål framfor helhetlig læringsutbytte. I eksamenen i generell kjemi ved UiT – som alle studenter i organisk kjemi har gått gjennom – har vi nettopp valgt å vurdere en lang rekke isolerte læringsmål (kunnskap og ferdigheter) som studenten trenger i videre studier i kjemi og andre realfag (Beerepoot & Kosonen, 2024). I emnet KJE-1002 Organisk kjemi har vi derimot ønsket en eksamensform som vektlegger i mye større grad den totale kompetansen som studentene skal sitte igjen med etter emnet.

Kompetanse kan defineres på ulike måter og kan forstås ulikt avhengig av konteksten. Kunnskapsdepartementet definerer kompetansen som «evnen til å løse oppgaver og mestre utfordringer i konkrete situasjoner. Kompetanse inkluderer en persons kunnskap, ferdigheter og holdninger og hvordan disse brukes i samspill.» (Meld. St. (2015-2016), s. 3). *Samspillet* mellom de isolerte læringsmålene er et sentralt ord for å forklare hvordan læringsutbyttebeskrivelsen som helhet bidrar til å oppnå problemløsningsferdighetene som kreves både i faget organisk kjemi og mer generelt i videre studier og arbeidslivet. Dette uttrykkes også i læringsmålene for organisk kjemi ved at studentene skal kunne *anvende sine kunnskaper og ferdigheter på problemstillinger i kjemi, biokjemi og medisinske fag*. Dette krever at studentene setter kunnskaper og ferdigheter sammen til å løse nye problemstillinger.

I 2020 ble eksamensformen i emnet endret fra en seks timers skriftlig eksamen til en muntlig eksamen, med gode erfaringer og resultater (Hansen et al., 2023). En muntlig eksamen kan ha en rekke fordeler over en mer tradisjonell eksamensform som en skriftlig eksamen: den bidrar til utvikling av muntlige kommunikasjonsferdigheter, er godt egnet til å vurdere forståelse, står nærmere vurderingsformer som også er i bruk etter studiene (autentisk vurdering), er mer inklusiv for ulike studentgrupper som for eksempel studenter med dysleksi, og har ingen utfordringer med plagiat siden studentene er nødt til å forklare med sine egne ord (Huxham et al., 2012).

Selv om muntlig eksamen ikke er særlig mye brukt i kjemiemner på universitets- og høgskolenivå, har bruken blitt dokumentert i litteraturen for emner som generell kjemi (Roecker, 2007), organisk kjemi (Dicks et al., 2012), spektroskopi (Salmon et al., 2024),

uorganisk kjemi (Roecker, 2007), biokjemi (Kamber, 2020) og fysikalsk kjemi (Gardner & Giordano, 2023). Det handler i de fleste tilfeller om deleksamener som teller 10-15% av den totale karakteren for emnet (Dicks et al., 2012; Kamber, 2020; Roecker, 2007). Noen av begrunnelsene for valg av muntlig eksamen i kjemi vektlegger at eksamensformen er særlig godt egnet til å vurdere forståelse (Dicks et al., 2012; Kamber, 2020; Roecker, 2007), og at det er bra med 1:1 kontakt mellom faglærer og student (Dicks et al., 2012; Kamber, 2020).

Ramlo et al. (2025) har undersøkt kjemistudentenes holdninger etter deltagelse i en muntlig eksamen og fant at det er to ulike perspektiver blant studentene. Noen studenter føler seg trygge i forberedelsene, under og etter eksamenen. Andre studenter er redd og usikker i forberedelsen, misliker selve eksamenen og ønsker ikke flere muntlige eksamener. Studentperspektiver i andre artikler tyder på at mange studenter synes en muntlig eksamen er stressende (Dicks et al., 2012; Gardner & Giordano, 2023; Huxham et al., 2012; Roecker, 2007), men også lærerik i forberedelse og gjennomføringen (Dicks et al., 2012).

Tidsbruk ved gjennomføring av en muntlig eksamen er noe som flere forfattere kommenterer, men de færreste undersøker dette systematisk. Det virker som at flere antar at en muntlig eksamen er mer tidskrevende å gjennomføre enn en skriftlig eksamen. I så fall er valg av eksamensform en balanse mellom kvalitet av tidsbruk: «Although more time intensive than written exams, even short oral exams offer a substantial benefit for both students and teachers» (Theobald, 2021, s. 157). Dicks et al. (2012) understreker derimot at «oral examinations simply use faculty resources differently than other forms of evaluation» (s. 1509). Et tredje perspektiv kan være at en muntlig eksamen er mindre tidskrevende under et visst antall studenter (Harlap et al., 2022). Om dette stemmer – og hvor mange studenter det i så fall er snakk om – er noe vi ønsker å undersøke nærmere med utgangspunkt i et emne i organisk kjemi. Dette leder oss til følgende forskningsspørsmål:

Hvilken eksamensform (skriftlig eller muntlig eksamen) er mest tidseffektiv, og hvordan påvirkes dette av antall studenter?

2 Metode

For å svare på forskningsspørsmålet på en etterrettelig måte er det viktig å beskrive akkurat hvilke eksamensformer som sammenlignes. Svaret på forskningsspørsmålet avhenger i stor grad av spesifikke aspekter av gjennomføringen som for eksempel eksamensvarighet og sensurordning. Svaret vil også avhenge av ulike antagelser og forenklinger. Derfor beskriver vi i denne seksjonen relevante aspekter av eksamenene som sammenlignes, samt valg, antagelser og forenklinger som vi gjør i vår analyse.

Vi velger her å sammenligne tidsbruk for den nåværende eksamensformen (muntlig eksamen) og forrige eksamensformen (skriftlig skoleeksamen) i emnet KJE-1002 Organisk kjemi ved UiT Norges arktiske universitet. I begge tilfeller teller eksamenen som 100% av karakteren (A–F).

Siste gang en skriftlig eksamen var i bruk i innføringsemnet i organisk kjemi ved UiT var våren 2019. Eksamensvarighet var seks timer. Faglæreren laget en ny eksamen for hver gjennomføring (ordinær og kontinuasjonseksamen), eventuelt med bidrag fra en ekstern

sensor i kvalitetssikringen. En intern og en ekstern sensor vurderte alle besvarelser, og det ble holdt et sensormøte på cirka én time etter sensur. I vår analyse tar vi likevel utgangspunkt i en firetimers eksamen, siden de fleste emner i organisk kjemi i Norge ser ut til å ha en skriftlig eksamen på cirka fire timer som (del av) den summative vurderingen.

Den nåværende muntlige eksamenen varer 25 minutter per kandidat. Eksamensoppgavene gjenbrukes fra år til år, eventuelt med mindre justeringer i dialog med den eksterne sensoren. Studentene velger eksamensdag gjennom en digital løsning i læringsplattformen, mens faglæreren fastsetter nøyaktig eksamenstidspunkt. To sensorer, vanligvis én intern og én ekstern, er til stede. Rett etter eksamenen har sensorene en kort samtale på cirka 5 minutter, slik at tidsbruk per student er 30 minutter.

I planlegging og gjennomføring av eksamener bidrar faglærer, intern sensor (som regel samme person), ekstern sensor og lokal studieadministrasjon. Ved skriftlig eksamen bidrar i tillegg sentraladministrasjonen med kollisjonssikring av eksamensdagene, eksamensvakter (ordinære-, tekniske- og bakvakter) og individuell tilrettelegging. Vi velger i vår analyse å fokusere på tidsbruk av vitenskapelig ansatte og på aspekter som er mest forskjellige mellom en muntlig og skriftlig eksamen: forarbeid for faglæreren *før* eksamenen, tidsbruk for sensorer *under* eksamenen, samt sensurtid *etter* eksamenen. Vi utelater tidsbruk for lokal studieadministrasjon, behandling av begrunnelser og klager, samt sensurmøter. Vi antar at forskjellene her er relativt små mellom muntlig og skriftlig eksamen. Vi holder også eventuelle prøveeksamener og kontinuasjonseksamener ute fra analysen. Ved vårt fakultet er honorar for ekstern sensur 45 minutter per besvarelse for en skriftlig eksamen på inntil fire timer på bachelornivå, mens honorar for muntlig eksamen regnes ut fra faktisk tidsbruk. Vi regner likevel med et estimat på faktisk tidsbruk, som er 30 minutter per besvarelse for både intern og ekstern sensor.

I neste seksjon presenterer vi et estimat på tidsbruken. Vi skiller mellom tidsbruk som skalerer med antall studenter og tidsbruk som ikke gjør det. Videre tar vi utgangspunkt i at faglæreren har erfaring fra før med akkurat denne eksamensformen i akkurat dette emnet. Med andre ord utelater vi ekstra tidsbruk ved omlegging av eksamensformen eller bytte av emneleder.

3 Resultater og diskusjon

Vi presenterer resultatene i Tabell 1.

Tabell 1: Estimert tidsbruk for en muntlig og skriftlig eksamen i organisk kjemi. Estimatenes er basert på egne erfaringer.

	Muntlig eksamen	Skriftlig eksamen
Tidsbruk uavhengig av antall studenter	Forarbeid faglærer, f.eks. justere og kvalitetssikre eksamen, lage tidsskjema. Totalt 8 timer	Forarbeid faglærer, f.eks. lage eksamen og sensorveiledning Totalt 40 timer
Tidsbruk per ekstra student	Muntlig eksamen på 30 minutter (to sensorer) Totalt 60 minutter per student	Sensur 30 minutter per besvarelse (to sensorer) Totalt 60 minutter per student

Resultatene fra vår analyse (Tabell 1) viser at en skriftlig eksamen i organisk kjemi er mer tidskrevende å gjennomføre enn en muntlig eksamen, uansett antall studenter. Resultatene avhenger av valgene vi har tatt i sammenligningen (Seksjon 2). Det er flere aspekter som vil gjøre en muntlig eksamen enda mer tidseffektiv i forhold til en skriftlig eksamen: begrunnelsene gis muntlig innenfor tidsrammen som er satt for kandidaten, studentene kan ikke klage på eksamensresultatet for en muntlig eksamen, og tidsbruk for en eventuell kontinuasjonseksamen er også betydelig lavere da oppgavene i stor grad kan gjenbrukes. I tillegg kommer den betydelige ressursbruken for eksamensvakter under en skriftlig eksamen, som vi her har valgt å ikke ta med på lik linje med tidsbruk til vitenskapelig ansatte.

Harlap et al. (2022) har gjort en lignende analyse med fokus på antall sensorer som deltar i vurdering. Basert på deres tall finner de at en muntlig eksamen er mindre tidskrevende inntil et visst antall studenter. De estimerer at skjæringspunktet ligger ved 47 studenter dersom én sensor deltar i vurdering av en skriftlig eksamen og ved 81 studenter dersom to sensorer utfører vurderingen. Antagelsen i sammenligningen er at det uansett er to sensorer som deltar i vurdering av en muntlig eksamen. Den avgjørende forskjellen med vår analyse er at de regner 15 minutter per besvarelse for sensur av en skriftlig eksamen, mens vi regner med (minst) 30 minutter basert på erfaringen fra intern og ekstern sensor. Det er godt mulig at fagforskjeller spiller inn her, som viser at det er vanskelig å generalisere resultatene fra en analyse basert på erfaringer fra et spesifikt emne.

Vår analyse baserer seg på en sammenligning av en gjenbrukbar muntlig eksamen og en ikke-gjenbrukbar skriftlig eksamen. En annen mulig eksamensform er en gjenbrukbar digital eksamen (Beerepoot & Kosonen, 2024). Den skalerer ikke med antall studenter og er uansett den minst ressurskrevende eksamensformen når man ser bort fra utviklingsarbeidet. En slik eksamen passer imidlertid ikke alle emner. Tidsbruken for en skriftlig eksamen kan også reduseres ved å endre sensurordning. Noen ganger kan det gi mening at en ekstern sensor heller deltar i utforming av eksamen og sensorveiledning, eller i sensur av kun et utvalg av besvarelser. Til slutt kan sensur til både skriftlig og muntlig eksamen forenkles ved å bruke bestått / ikke bestått framfor karakter (A-F).

4 Diskusjonsspørsmål

Vår undersøkelse om tidseffektivitet i kontekst av ett spesifikt emne danner grunnlag for flere diskusjonsspørsmål som har relevans for vurdering i MNT-fagene generelt. For eksempel:

1. Hvordan kan vi organisere en muntlig eksamen på en tidseffektiv måte i emner med mange studenter?
2. Hvordan kan vi vurdere en muntlig eksamen på en objektiv og reproduserbar måte?
3. Hvordan kan vi avgjøre den mest egnede vurderingsformen for et emne, og hvor viktig er det å evaluere tidsbruk for gjennomføring av eksamenen?

Referanser

- Abeysekera, L. & Dawson, P. (2014). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Beerepoot, M. T. P. & Kosonen, J. A. (2024). Automatisk rettet eksamen i generell kjemi. *Nordic Journal of STEM Education*, 8(2), 106–117. <https://doi.org/10.5324/njsteme.v8i2.5072>
- Beerepoot, M. T. P., Kosonen, J. A. & Haugland-Grange, M. (2024). Weekly cumulative quizzes in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 101(12), 5272–5279. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00741>
- Dicks, A. P., Lautens, M., Koroluk, K. J. & Skonieczny, S. (2012). Undergraduate oral examinations in a university organic chemistry curriculum. *Journal of Chemical Education*, 89(12), 1506–1510. <https://doi.org/10.1021/ed200782c>
- Flynn, A. B. & Ogilvie, W. W. (2015). Mechanisms before reactions: A mechanistic approach to the organic chemistry curriculum based on patterns of electron flow. *Journal of Chemical Education*, 92(5), 803–810. <https://doi.org/10.1021/ed500284d>
- Gardner, D. E. & Giordano, A. N. (2023). The challenges and value of undergraduate oral exams in the physical chemistry classroom: A useful tool in the assessment toolbox. *Journal of Chemical Education*, 100(5), 1705–1709. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00011>
- Hansen, J. H., Bayer, A. & Haugland, M. M. (2023). Enhanced teaching and learning outcomes from restructuring a basic organic chemistry course. *Nordic Journal of STEM Education*, 8(1), 129–133. <https://www.ntnu.no/ojs/index.php/njse/issue/view/453>
- Harlap, Y., Jørgensen, C. & Cotner, S. H. (2022). Maintaining quality assessment practices in Norwegian higher education after the two-evaluator law. *Nordic Journal of STEM Education*, 6(1), 41–59. <https://doi.org/10.5324/njsteme.v6i1.4873>
- Huxham, M., Campbell, F. & Westwood, J. (2012). Oral versus written assessments: A test of student performance and attitudes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(1), 125–136. <https://doi.org/10.1080/02602938.2010.515012>
- Kamber, D. N. (2020). Personalized distance-learning experience through virtual oral examinations in an undergraduate biochemistry course. *Journal of Chemical Education*, 98(2), 395–399. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01092>
- Meld. St. 16 (2015-2016). *Fra utenforskap til ny sjanse. Samordnet innsats for voksnes læring*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20152016/id2476199/>
- Ramlo, S., Salmon, C. & Xue, Y. (2024). Chemistry students' views of taking an oral exam. *Journal of College Science Teaching*, 54(1), 1–7. <https://doi.org/10.1080/0047231X.2024.2398387>
- Roecker, L. (2007). Using oral examination as a technique to assess student understanding and teaching effectiveness. *Journal of Chemical Education*, 84(10), 1663–1666. <https://doi.org/10.1021/ed084p1663>
- Salmon, C. R., Bonvallet, P. A., Xue, Y. & Ramlo, S. E. (2024). Oral Examinations of Structure and Function in General and Organic Chemistry Courses. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 921–929. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00749>
- Theobald, A. S. (2021). Oral exams: A more meaningful assessment of students' understanding. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(2), 156–159. <https://doi.org/10.1080/26939169.2021.1914527>